22900201137

REVUE

SCIENTIFIQUE

PARIS. — CHAMEROT ET RENOUARD (IMP. DES DEUX REVUES)

19, rue des Saints-Pères, 19.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY

Coll. welMOmec

Call No. Ser Q1 1 6082

REVUE
SCIENTIFIQUE

QUATRIÈME SÉRIE. — TOME III

Avec 96 figures intercalées dans le texte

32e ANNÉE — 1er SEMESTRE

1er JANVIER AU 30 JUIN 1895

PARIS

BUREAU DES REVUES, 19, RUE DES SAINTS-PÈRES

1895

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Tome III. — Janvier à Juin 1895.

Angot (A) : Les aurores polaires, 136.
Baucher : Le rôle des microbes dans les altérations des métaux usuels en eau de mer, 657.
Baudoin (Marcel) : Henri-Adolphe Archereau, physicien (1819-1893), 718.
Bellet (D.) : Les progrès de la flotte aux États-Unis, 108. — Les bateaux à vapeur à propulsion hydraulique, 299. — L'exploitation de l'écume de mer en Asie-Mineure, 400.
Berger (Paul) : Les procédés opératoires nouveaux dans leurs rapports avec l'enseignement clinique, 481.
Blanc (Édouard) : L'utilisation des oiseaux de proie en Asie centrale, 737.
Berthelot : Discours prononcé au banquet à lui offert par les Amis de la science, 466.
Brau de Saint-pol Lias : La Société des Arts et des Sciences de Batavia, 77.
Brissaud et Meige : Gigantisme et acromégalie, 330.
Brisson : Discours prononcé au banquet offert à M. Berthelot, 473.
Chandos (R.) : La Finlande, d'après un livre récent, 268.
Chibret (P.) : Physiologie de la bicyclette, 304.
Colin Scott-Moncrieff : Le Nil, 609.
Corlieu (A) : La médecine aux Croisades, 679.
Coutagne (G.) : La biologie dans ses rapports avec les sciences physico-chimiques, 326.
Crookes : Le spectre de l'Argon, 205.
Dehérain (P.-P.), de l'Institut : Le travail du sol et la nitrification, 779.
Dewar (J.) : Les usages scientifiques de l'air liquide, 673.
Dex (Léo) : La guerre sino-japonaise et les batailles navales, 261.
Duclaux, de l'Institut : Le laboratoire de M. Pasteur à l'École normale, 449.
Duhousset : La tête de Richelieu au ministère de l'Instruction publique, 622.
Ferrero (G.) : La crainte de la mort, 361.
Fix (Th.) : Quelques formes nouvelles de l'assurance, 171. — La défense des côtes et les forces navales de la France, 646.
Garcia de la Cruz : Les lois mécaniques des liquides troubles et des gaz nébuleux, 272.
Garnier (Jules) : L'aluminium et le nickel, 353.
Gautier (E.) : Madagascar et son avenir, 431.
Guyou, de l'Institut : L'amiral Pâris, 321.
Hart Merriam : La distribution géographique des animaux et des plantes, dans ses rapports avec la température, 499.
Heuvel (Van den) : La lutte contre l'alcoolisme aux États-Unis, 385.
Janssen, de l'Institut : La photométrie photographique, 73.
Kronecker (H.) : Le mal de montagne, 97.
Labbé (A.) : Les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés, 80.
Laborde (J.-V.) La microcéphalie vraie et la descendance de l'homme, 577.
Labrousse (Charles) : Les navires rendus insubmersibles, 746.
Lacaze-Duthiers (H. de), de l'Institut : Les Laboratoires maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1894, 161, 225.
Le Bon (Gustave.) : La psychologie des foules, 417, 488.
Leclère (A.) : La sorcellerie chez les Cambodgiens, 129.
Levat (D.) : Les phosphates, 207.
Marchoux : Porto-Novo et ses habitants, 593.
Marey, de l'Institut : Les travaux de la Station physiologique de Paris, 2.
Martin (E.) : Le Soya, ses propriétés, son acclimatation, 144.
Monteil (P.-L.) : Voyage au lac Tchad, 459.
Morau (Henry) : Le cancer est contagieux, 39.
Mouquet (A.) : Lévriers et courses au lièvre, 210.
Nansouty (Max de) : La viande dans l'alimentation du soldat, 17. — Le vin de France, 176. — Organisation d'une boucherie militaire, 591. — La marine aux États-Unis, 809.
Naville (A.) : L'ordre dans la nature, 616.
Norman Lockyer et Ramsay : L'Hélium, élément terrestre, 654.
Ohlin (Axel) : La faune polaire, 545.
Olszewski : La liquéfaction et la solidification de l'Argon, 205.
Pagès (G.) : Physiologie de la matière minérale du lait, 559.
Parinaud (H.) : La sensibilité de l'œil aux couleurs spectrales, 709.
Paulhan (F.) : L'écriture et le caractère, à propos d'un livre récent, 232.
Perrier (Ed.) : Discours prononcé au banquet offert à M. Berthelot, 469.
Picavet (F.) : Galilée et la science moderne, 12.
Pictet (R.) : Le rayonnement aux basses températures, 104.
Poincaré : Discours prononcé au banquet offert à M. Berthelot, 466.
Rabot (Ch.) : Un projet d'exploration polaire aéronautique, 753.
Rath (O. vom) : Un pseudo-cas de télégonie, 714.
Rayleigh : L'argon, 801.
Rayleigh et Ramsay : Un nouveau constituant de l'athmosphère, l'Argon, 193.
Regnault (F.) : L'exagération en esthétique, 44.
Renoult (E.) : Psychologie de la foule au théâtre, 807.
Retterer (Ed.) : Georges Pouchet, 258.
Richer (Paul) : La station hanchée, 526.
Richet (Charles) : La science a-t-elle fait banqueroute, 33. — Discours prononcé au banquet offert à M. Berthelot, 471.
Roché (Georges) : Le service des pêches en Écosse ; l'aquiculture marine, 519.
Russel Reynolds (Sir) : Quelques types d'étudiants, 337.
Sabatier (A.) : L'immortalité du protoplasme, 585.
Saussure (L. de) : Comment les Chinois conçoivent leur civilisation et leur empire, 65.
Schimkewitsch : La faune de la mer Blanche, 705.
Soreau (R.) : Le vol à voile et l'aviation, 395, 426.
Sorel (G.) : Évolution moderne de l'architecture, 641.
Tannery (J.) : L'enseignement des mathématiques à l'École normale, 455.
Thoulet (J.) : L'océanographie pratique, 367.
Turquan (V.) : Les étrangers en France, 118.
Vaillard et Besson : Nouvelle étuve à désinfection par circulation d'un courant de vapeur sous pression, 237.
Villenoisy (F. de) : Constitution physique de la planète Mars, 296.
Wuarin (L.) : Un peuple pratique. Les moyens de transport aux États-Unis, 513, 551.
Yung (Emile) : Carl Vogt et son œuvre, 769.
Zaborowski : Populations de l'Indo-Chine ; les Tsiams, 289.
Zola (Émile) : Discours prononcé au banquet offert à M. Berthelot, 472.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 1 — 4e SÉRIE. — TOME III — 5 JANVIER 1895

3 janvier 1895.

Revenons aux journaux de langue française publiés à l'étranger. En Russie, le très ancien journal *Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou*, quoique devant être en principe imprimé en langue française, contient maintenant surtout des mémoires allemands ou russes. Mais en revanche une admirable publication a commencé il y a deux ans : ce sont les *Archives des sciences biologiques*, publiées par l'Institut impérial de médecine expérimentale. Cette publication en est maintenant au commencement de son troisième volume ; les mémoires y sont souvent remarquables, quelques-uns, comme celui de MM. Paulow et Nencki, sur la ligature de la veine-porte, ont eu un retentissement considérable, et de même qu'il faut connaître les *Archives de Biologie italiennes*, de même il n'est pas permis d'ignorer les *Archives de l'Institut expérimental* de Pétersbourg.

En Hollande il y a eu, il y a déjà longtemps, le *Journal médical de la Néerlande* publié à la Haye ; mais ce journal, qui n'existe plus, est remplacé par un recueil où sont traitées des questions de physique, de botanique, de chimie et de physiologie, par des savants souvent illustres ; ce sont les *Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles*, publiées par les soins de M. Bosscha, secrétaire de la Société hollandaise des sciences à Harlem. Comme pour tous ces recueils dont nous venons de parler, l'impression en est excellente, et il y a moins de fautes typographiques que dans nombre de nos recueils publiés à Paris.

Nous ne parlons que pour mémoire des *Archives de Biologie*, de Édouard Van Beneden et Charles Van Bambeke, des *Archives de Pharmaco-Dynamique*, de M. Heymans, ni des nombreux journaux médicaux de la Belgique, du Luxembourg et de la Suisse, où cependant existent deux recueils excellents ; la *Revue médicale de la Suisse Romande* et les *Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève*. Nous laissons aussi de côté les journaux du Canada, où cependant existe un très ancien journal, rédigé en français par nos compatriotes et confrères de l'autre côté de l'Atlantique : l'*Union médicale*. Mais, tout en n'insistant pas, on nous permettra bien de regretter qu'ils soient aussi peu connus en France.

Au Brésil, nous avons les excellentes *Annales de l'Observatoire de Rio-Janeiro*, qui sont écrites partiellement en français, un recueil fort technique, mais nécessaire pour les astronomes.

Au Chili nous devons signaler les *Actes de la Société scientifique du Chili* (Santiago), qui sont à leur quatrième volume, et qui contiennent des mémoires de zoologie parfois fort instructifs. Dans les pays scandinaves, les *Travaux du laboratoire de Carlsberg* (Copenhague) contiennent, après le mémoire écrit en langue danoise, un résumé français. Enfin, en Roumanie, il existe des journaux médicaux — *La Roumanie médicale*, — écrits à la fois en roumain et en français. Et nous ne pouvons les citer tous (1).

Nous le répétons ; il n'est pas permis de se désintéresser de ces efforts faits pour nous. Le Gouvernement français ne peut assurément subventionner toutes ces publications ; c'est à nos concitoyens de le faire. Au point de vue littéraire, M. Virgile Rossel vient de publier à Lausanne un livre très intéressant sur la littérature française hors de France. Nous voudrions un peu moins d'indifférence pour ces œuvres qui doivent nous être si chères. Mais ce sont ceux-là mêmes qui parlent toujours de patriotisme qui ont le plus de prudente parcimonie lorsqu'il s'agit de le témoigner effectivement.

(1) Nous serions reconnaissants à nos lecteurs s'ils voulaient bien nous signaler les lacunes de cette énumération bien incomplète encore.

PHYSIOLOGIE

La Station physiologique de Paris [1].

Les mouvements des côtes dans la respiration se déterminent d'une façon semblable. Ces mouvements

Fig. 1. — Disposition employée pour obtenir la trajectoire du mouvement des côtes dans le sens latéral.

sont très complexes à cause de la courbure des côtes, de l'inégale flexibilité de leurs cartilages et de leurs articulations multiples, soit aux corps et aux apophyses transverses des vertèbres, soit au sternum et aux cartilages costaux. En l'absence de points de repère, l'observation des mouvements des côtes était absolument impossible; on déduisait la nature de ces déplacements d'après certaines considérations théoriques; l'expérience, au contraire, donne des résultats très précis.

Fig. 2. — Dispositions employées pour obtenir les trajectoires des différents points de la partie antérieure du thorax.

Une série de petits bâtons noirs (fig. 1) pressent élastiquement sur les parois de la poitrine; chacun de ces bâtonnets appuie par l'une de ses extrémités sur une côte et porte, au voisinage de ce point, une perle très brillante.

Un appareil photographique ordinaire est braqué sur le sujet en expérience qui, bien éclairé, est placé devant un fond obscur. Il suffit de démasquer l'objectif pendant la durée du mouvement respiratoire pour obtenir la figure 1 où chacune des perles brillantes a retracé le mouvement de la côte sous-jacente. On voit au premier coup d'œil que chacune des côtes a pour ainsi dire son mouvement propre.

Il n'y a pas lieu d'analyser ce mécanisme, je dois dire toutefois que parmi les opinions si diverses émises par les auteurs, c'est celle de Chabry qui concorde le mieux avec les résultats des expériences.

Veut-on connaître le nature du mouvement de la

Fig. 3. — Type respiratoire chez la femme sans corset.

paroi antérieure de la poitrine, on applique sur cette paroi la série des bâtonnets et l'on obtient (fig. 2) la trajectoire de chacun des points de cette paroi, depuis l'épigastre jusqu'à la partie supérieure du sternum. On voit alors que l'épigastre n'éprouve qu'un léger mouvement d'élévation, tandis que le sternum se porte obliquement en haut et en avant.

Des recherches analogues, répétées sur différentes espèces animales, donneraient sans nul doute d'intéressants résultats relativement à la physiologie comparée de la respiration considérée au point de vue mécanique.

Une autre étude fort importante est celle des types respiratoires. On a supposé que la femme respire surtout par la partie supérieure du thorax (type costo-supérieur) et l'homme par le diaphragme (type abdominal). Hutchinson a représenté ces deux types en crayonnant sur un mur la silhouette d'un homme et

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 29 décembre 1894.

celle d'une femme dans les deux états extrêmes d'inspiration et d'expiration. Mais la main n'a pas le temps de tracer le profil du thorax et de l'abdomen dans les instants si courts où la respiration arrive à ses limites extrêmes ; d'autre part, si le sujet arrête un instant ses mouvements respiratoires, rien ne prouve que le thorax et l'abdomen gardent alors les proportions respectives qu'ils avaient dans la respiration normale.

La photographie remplace avec avantage le tracé des silhouettes. Un appareil ordinaire muni d'un obturateur pneumatique est braqué sur le sujet. On prend une image dans l'inspiration, une autre dans l'expiration, et l'on obtient (fig. 3) un double contour pour toutes les parties du tronc qui se sont déplacées.

Fig. 1. — Chien marchant. 36 images pour la durée d'un pas; la première est en haut de la figure et à gauche, 1re colonne; la dernière à droite et en bas, 4e colonne. Durée totale du pas : 45/60 de seconde.

On voit que, chez une femme sans corset, la respiration s'effectue comme chez l'homme, c'est-à-dire que le thorax et l'abdomen y prennent part tous deux.

Ce n'est pas seulement à l'étude cinématique des mouvements que se prête la chronophotographie : cette méthode fournit aussi l'indication du travail accompli de certains actes musculaires.

Un ingénieur distingué, M. Frémont, vient de faire à la Station physiologique une étude sur le travail dépensé dans l'acte de battre le fer sur l'enclume. Sur une pellicule mobile, M. Frémont a recueilli la série des attitudes du forgeron dans les mouvements successifs qu'il imprime au marteau (1). La chronophotographie sur plaque fixe a donné la trajectoire du marteau et ses positions successives à des instants connus dont le cadran chronographique mesurait l'intervalle.

(1) Ces études seront prochainement publiées par M. Frémont.

Une telle figure permet d'évaluer à chaque instant les forces qui agissent sur la masse du marteau, d'après les accélérations imprimées à cette masse. Elle donne aussi la mesure du travail, puisqu'elle indique la vitesse du marteau à l'instant où il va frapper le fer.

Dans la plupart des actes physiologiques la mesure des forces et du travail doit se faire par une autre méthode, je veux parler de la dynamographie.

Sous le nom de dynamographes j'ai décrit certains instruments qui traduisent les forces de pression ou de traction qu'on leur applique, au moyen d'un style qui trace la courbe des variations de ces forces (1). J'ai indiqué la manière de synchroniser les indications de ces instruments avec celles de la chronophotographie, de façon à savoir, à chaque phase de l'appui d'un pied par exemple, quel effort ce pied exerce sur le sol dans le sens vertical. Si un dynamographe de traction indique la force développée par ce même acte, en combinant ces divers éléments, on obtiendra l'ensemble des notions nécessaires pour l'intelligence du mécanisme de la locomotion chez diverses espèces animales.

Le nombre des expériences que nous aurons à faire peut vous sembler excessif. Mais la création des méthodes, le contrôle de leur précision, leurs premières applications à l'analyse des mouvements et à la mesure des forces constituaient la partie la plus ardue de la tâche. Déjà les documents s'accumulent; le champ des comparaisons possibles s'agrandit chaque jour et en même temps s'accroît l'intérêt des comparaisons anatomo-physiologiques. — Je voudrais vous donner quelques exemples de ces comparaisons.

IV

Si l'on veut étudier la locomotion chez différents types de mammifères, de façon à éclairer la variété des formes par les caractères spéciaux du mouvement propre à chacune d'elles, il faut d'abord rassembler les éléments anatomiques, et physiologiques de cette comparaison.

Comme documents anatomiques, les dessins et les planches sont insuffisants. Il faut recourir aux pièces naturelles, squelettes, articulations, préparations ou moulages de muscles. Or, grâce au concours empressé de divers anatomistes j'ai pu réunir une partie des pièces nécessaires à l'étude de certaines espèces vulgaires de mammifères.

D'autre part, j'ai rassemblé, à titre de documents physiologiques, les chronophotographies et les épures du mouvement chez ces mêmes espèces.

(2) Voir le *Mouvement*, p. 142.

La figure 4 représente une série de 36 attitudes d'un chien pendant la durée d'un pas. Pour une allure aussi lente ce nombre d'images est excessif, mais cette fréquence serait nécessaire pour une allure rapide. Dans le cas présent, il suffit de comparer les images de 4 en 4 pour suivre les phases du mouvement. De même qu'on mesure sur le cadran chronométrique les intervalles de temps qui séparent deux

Fig. 5. — Mouton à l'allure du pas.

attitudes successives, de même on mesure les chemins parcourus par l'animal d'après un repère fixe placé sur le terrain. Ce repère consiste en un petit bâton blanc implanté dans la piste. Le chien, au commencement du pas, est en arrière de ce bâton; il le dépasse à la fin du pas. La valeur absolue de ces espaces parcourus se lit sur l'échelle métrique.

La figure 5 montre un mouton à l'allure du pas. Le nombre des images a été réduit à 9, pour lesquelles le cadran chronométrique indique une durée

Fig. 6. — Cheval au galop. Les figures se suivent de haut en bas.

de 25/60 de seconde. La progression de l'animal s'estime d'après la quantité dont il s'approche à chaque instant du chronomètre.

Pour obtenir ces images on a opéré devant un champ obscur; cela n'était pas nécessaire puisqu'on a recouru à la chronophotographie sur pellicule mobile; on eût donc pu opérer devant un champ clair comme cela a été fait pour la figure 6 qui représente un cheval au galop. Comme la longueur du cliché était assez grande, on n'a pu, dans une colonne de texte, représenter un pas de galop tout entier, mais environ la moitié de ce pas, depuis le moment où le cheval se détache du sol, jusqu'à l'appui du bipède diagonal au pas suivant.

On a parfois besoin de prendre les images d'un animal sous diverses incidences; la chronophotographie sur plaque mobile se prête à ce genre d'études. Ainsi la figure 7 montre un cheval au trot qui s'avance dans la direction de l'appareil.

Ces exemples montrent qu'on peut suivre, à toute allure d'un animal, la série des mouvements de ses membres.

Mais les dimensions de ces images, obtenues par superposition d'après les négatifs originaux, sont trop petites pour être utilisées directement. Il s'agit en effet de rendre facilement saisissables et mesurables tous les déplacements effectués par les différents rayons d'un même membre pendant la durée d'un pas, à une allure quelconque. A cet effet, on opère de la manière suivante :

On commence par agrandir au moyen d'un appareil à projection chacune des petites images que l'on veut comparer entre elles. La figure 8 montre un de ces agrandissements (on s'est arrêté à 5 diamètres pour ne pas excéder la justification du texte, mais il convient de doubler à peu près ces dimensions).

Si l'on veut, par exemple, étudier le mouvement d'un des membres postérieurs, on décalque les contours de ce membre sur une feuille de papier transparent et l'on se guide, pour appliquer cette feuille sur l'image, d'après la ligne de terre et d'après un point fixe pris sur cette ligne. Après avoir décalqué la première image de la série, on passe à la seconde en plaçant exactement la feuille transparente sur les repères du terrain, et l'on obtient ainsi (fig. 9) la série des positions successives du membre postérieur droit du cheval au pas, depuis le levé du pied jusqu'à la fin de son appui. Dans cette représentation des attitudes, le membre est supposé occuper des plans successivement superposés, de façon que la dernière image recouvre partiellement celles qui la précèdent. C'est ce qu'on a essayé de représenter en ponctuant les contours qui, dans chaque image, seraient recouverts par l'image suivante.

En répétant la même opération pour une autre espèce d'animal, on obtient (fig. 10) la série des atti-

tudes d'un membre postérieur droit chez le chien au pas, et figure 11 la même série chez le mouton. Dans ces deux dernières figures on a essayé de représenter par des lignes ponctuées les contours du membre

Fig. 7. — Cheval au trot vu de face; la succession des images se lit de gauche à droite

postérieur gauche, afin de montrer l'alternance des mouvements de ces deux membres.

Dès le premier coup d'œil on voit que, chez les différentes espèces animales, la longueur du pas par

Fig. 8. — Une image du cheval au galop agrandie à 5 diamètres. L'image agrandie est la dernière de la figure 6.

rapport à la taille est très différente. Cette inégalité est beaucoup plus grande encore aux allures rapides et chez certains animaux de petite taille.

Mais je ne puis entrer dans le détail de ces études

comparatives qui révèlent entre les espèces animales des analogies et des différences en rapport avec la conformation anatomique.

La fidélité absolue de ces décalques chronophotographiques permet aussi de contrôler la valeur de certaines analyses des mouvements des membres

Fig. 9. — Attitudes et positions successives du membre postérieur droit d'un cheval pendant la durée d'un pas de marche.

faites par divers observateurs. Les observations les plus fidèles sont assurément celles de Vincent et Goiffon; on ne saurait trop admirer la sagacité de ces auteurs qui ont donné une représentation assez

Fig. 10. — Attitude et positions successives du membre postérieur droit d'un chien pendant la durée d'un pas de marche. Des lignes ponctuées expriment les positions du membre postérieur gauche.

fidèle des mouvements du cheval aux allures lentes.

Enfin ces mêmes documents se prêtent à déterminer l'action de certains muscles aux différentes phases des allures. C'est-à-dire qu'en partant des attitudes successives des membres, on remonte au mécanisme physiologique des mouvements considérés.

La sagacité des physiologistes s'est bien souvent exercée sur ces obscures questions. Maissiat (1), plus que tout autre, a tenté d'élucider le rôle des muscles dans la marche de l'homme. Il a saisi à cet égard tout ce que l'observation subtile jointe à une connaissance approfondie des lois de la mécanique peuvent révéler.

Mais dans les questions de ce genre, l'esprit le mieux trempé n'arrive pas aux résultats précis que donne facilement une bonne méthode. Déjà, par l'emploi de l'électrisation localisée, Duchenne (de Boulogne) a déterminé sur l'homme la fonction individuelle des différents muscles : il a montré que, dans les divers actes de la locomotion, les muscles s'associent par groupes, synergiques ou antagonistes, et que chaque mouvement est la résultante de ces forces combinées.

Des méthodes plus puissantes permettent aujourd'hui d'élucider ces questions.

Sur les images photographiques d'un animal en mouvement, nous pouvons, d'après les documents anatomiques, marquer les insertions des différents muscles et, en joignant par un ou plusieurs traits ces insertions l'une à l'autre, nous aurons pour chaque attitude d'un membre la longueur que présente, à chaque instant, chacun des muscles de ce membre visible dans la figure considérée. Nous suivrons facilement sur la série des images les phases du raccourcissement ou de l'allongement de ces muscles, c'est-à-dire leur contraction et leur relâchement. Nous

Fig. 11. — Attitude et positions successives du membre postérieur droit d'un mouton pendant la durée d'un pas de marche. Des lignes ponctuées représentent les attitudes du membre postérieur gauche.

pourrons enfin, pour ces divers muscles, tracer la courbe des changements de longueur en fonction du temps et comparer les relations qui existent entre certains actes musculaires et les réactions imprimées au corps de l'animal.

Du moment où l'on connaîtra l'action des principaux muscles aux différentes phases du mouvement d'un animal, on aura la plupart des éléments nécessaires pour comprendre le mécanisme de la locomotion. Or cette connaissance ne pouvait être acquise par l'observation simple, car l'attention la plus soutenue, concentrée sur l'action d'un seul muscle, a grand'peine à en saisir les phases d'activité et de repos, même dans l'allure la plus lente. Comment alors pourrait-on espérer de saisir à la fois l'action de tous les muscles des membres à toutes les phases d'une allure rapide?

Tel est le plan général des études de locomotion comparée que je viens d'entreprendre. Ce long travail est encore peu avancé, mais les résultats qu'il promet valent tous les efforts qu'il coûtera.

V

Pour certains esprits, les sciences n'ont de valeur qu'en raison de leurs applications pratiques; à ceux-là nous pourrions rappeler ce que la Station physiologique a déjà donné, et montrer ce qu'elle promet encore. Le médecin peut y rechercher de nouveaux moyens de diagnostic de certaines maladies et de contrôle des effets de leur traitement; le militaire, une règlementation de la marche des soldats, une diminution de la fatigue et un meilleur emploi de la

(1) Jacques Maissiat, *Études de physique animale*, in-4°; Paris, 1843.

force de l'homme; l'éducateur de la jeunesse, une direction logique des exercices du corps; l'artiste, une représentation plus sincère des scènes qu'il représente; l'agronome, une utilisation plus complète de la force des animaux; l'artisan, le moyen d'acquérir plus vite l'habileté dans ses travaux professionnels. Il semble que ce côté utilitaire de la physiologie soit jusqu'ici le mieux apprécié.

Mais la science a une autre portée : elle donne une satisfaction complète à l'esprit en lui faisant comprendre les merveilleuses harmonies de la nature. L'astronome qui sait calculer le mouvement des astres, en mesurer la distance, en évaluer la masse et même en déterminer la composition chimique doit avoir des jouissances intellectuelles plus vives que le vulgaire contemplateur de la voûte étoilée.

Il n'est pas douteux que la zoologie et la physiologie, s'éclairant l'une par l'autre, ne nous donnent une conception plus grande du règne animal, en nous le montrant en action avec toute sa beauté.

J'imagine que cette évolution des sciences naturelles se fera pour ainsi dire d'elle-même, par le patient et méthodique rapprochement des données anatomiques et des déterminations expérimentales. Et puisque nous ne considérons ici que la physiologie comparée de la locomotion animale, je crois qu'il est facile d'indiquer les étapes successives qui doivent conduire au but.

Il faudra d'abord rapprocher de chacune des formes animales le type de locomotion qui lui correspond, afin de mettre en relief des relations anatomophysiologiques d'un caractère général. Cette recherche, maintenant commencée, a déjà rendu évidentes plusieurs de ces relations qui s'expliquent par les lois ordinaires de la mécanique; elles se rapportent aux muscles, aux os et aux surfaces articulaires. A cet égard, je ne puis que rappeler sommairement ce que j'ai dit ailleurs (1) avec plus de détails.

La relation qui existe entre la forme des muscles et leurs fonctions est la suivante : l'étendue des mouvements d'un muscle est proportionnelle à la longueur de ses fibres rouges; la force de ce muscle est proportionnelle à la section transversale de ces fibres; le travail dont il est capable est proportionnel à son poids.

Ces relations, dont les deux premières avaient déjà été constatées par Borelli, se vérifient aisément sur les muscles d'un même animal. Elles expliquent aussi pourquoi, chez deux espèces différentes, des muscles homologues ont des caractères différents : c'est que la fonction de ces muscles présente des différences adéquates dans ces deux espèces.

On conçoit que pour pousser plus loin la vérification de ces rapports anatomo-physiologiques, il faille déterminer avec une grande précision la fonction de chaque muscle et les caractères de ses mouvements; c'est précisément pour cela que sont instituées les expériences dont il a été question tout à l'heure.

La forme et la longueur des os traduisent celles des muscles qui s'y attachent et auxquels ils semblent subordonnés, comme le montrent les belles expériences de Fick; celle des articulations révèle les caractères des mouvements qu'elles permettent.

Considérons par exemple, chez des animaux différents, la forme de la tête humérale. Nous la voyons de courbure sphérique chez l'homme, les singes, les lémuriens où elle permet des mouvements de tous sens; cylindrique chez les ruminants et les pachydermes dont le membre antérieur ne fait qu'osciller suivant l'axe du corps; elliptique chez les oiseaux dont les ailes se meuvent avec une amplitude inégale dans deux directions perpendiculaires entre elles. Il est impossible de ne pas voir entre la forme des surfaces articulaires et celles des mouvements une relation nécessaire qui permet d'après les caractères de la fonction de prévoir ceux de l'organe et réciproquement.

Une longue habitude de comparer entre eux les squelettes de diverses espèces animales avait conduit Cuvier à reconnaître, entre les pièces osseuses d'un animal, certaines relations constantes qu'il désignait sous le nom de subordination des caractères. Un os d'une certaine forme impliquait l'existence de certains caractères dans les autres pièces du squelette. De sorte que notre grand naturaliste pouvait, suivant une expression devenue classique, reconstituer, d'après un seul os fossile, le squelette tout entier de l'animal auquel cet os avait appartenu.

Sans avoir besoin de la longue pratique d'un Cuvier, on arrive, en prenant pour guide les relations anatomo-physiologiques, à des déterminations du même genre qui pourraient paraître étonnantes à qui ne connaîtrait pas la théorie qui y conduit.

J'ai montré qu'il suffit de voir l'aile d'un oiseau, ou même les os de l'avant-bras de cette aile, pour prévoir la forme et les dimensions du sternum (1). Ces relations n'ont pas, que je sache, été indiquées par les anatomistes; voici en quoi elles consistent. Les oiseaux à petites ailes ont le sternum long et étroit, ceux à grandes ailes ont cet os large et court. Cette relation est facile à vérifier sur les squelettes d'oiseaux dans les galeries zoologiques. Or voici les considérations qui m'ont conduit à la prévoir.

En voyant voler les oiseaux, on constate que les espèces à grandes ailes donnent des battements peu

(1) La *Machine animale*, ch. VIII.

(1) La *Machine animale*, ch. VIII.

étendus; cela tient à ce que la grande surface de leurs ailes trouve sur l'air une forte résistance. Les espèces à petite surface d'aile ont au contraire des battements de grande amplitude, de façon à racheter, dans la production du travail moteur, la faible résistance par la longueur du chemin parcouru. Avec des mouvements aussi dissemblables, ces deux sortes d'oiseaux doivent avoir des différences correspondantes dans la forme des muscles grands pectoraux ou abaisseurs des ailes. Chez les premiers, ces muscles seront gros et courts; ils seront longs et grêles chez les seconds. Mais le sternum, qui donne insertion à ces muscles et les loge dans ses fossettes latérales, doit reproduire par sa conformation celle des muscles eux-mêmes : il doit donc être aussi large et court chez le premier type d'oiseaux, long et étroit chez le second. Toutes sortes de formes intermédiaires existent entre ces deux extrêmes.

La comparaison de squelettes d'oiseaux montre qu'il en est réellement ainsi. Toutefois, les gallinacés semblent faire exception à cette règle : ils ont le sternum trop court pour la faible surface de leurs ailes. Mais, chez ces espèces, la grande longueur des os coracoïdiens prolonge en réalité le sternum, de sorte que l'exception à la règle générale n'est qu'apparente.

Ce même genre de relations m'a conduit à prévoir, d'après la conformation des muscles du mollet, une curieuse particularité du squelette du nègre. En comparant les mollets du nègre à ceux de l'homme blanc, on voit que, chez le premier, les gastrocnémiens sont beaucoup plus longs et plus grêles, ce qui permet de conclure que ces muscles ont moins de force, mais des mouvements plus étendus dans la race noire. Or, pour produire le même travail dans la marche, il faut que ces muscles agissent sur un bras de levier plus long; autrement dit, que la distance soit plus grande entre l'extrémité du calcanéum et le centre du mouvement de l'articulation tibio-tarsienne. Les mensurations ont justifié cette prévision : elles ont montré que, dans les deux races, la différence de longueur du calcanéum est énorme; le rapport est de 7 à 5.

La recherche constante des relations physiologiques entre la forme des organes locomoteurs et le type de la locomotion dans les diverses espèces animales est l'idée directrice des études qui se poursuivent à la Station physiologique. Il n'est pas douteux que tout progrès dans la connaissance des mouvements de la locomotion ne fasse ressortir plus clairement la parfaite harmonie qui existe partout entre la fonction et l'organe.

VI

J'ai essayé de montrer par quelques exemples les heureux effets de l'union de l'anatomie et de la physiologie comparées. L'anatomie, toute seule, peut révéler certaines relations inexpliquées entre les différents organes : la loi de subordination des caractères est de ce genre. Mais la loi d'harmonie entre l'organe et la fonction résulte de la connaissance physiologique du rôle de chacune des parties; elle ne constate pas seulement, elle explique et satisfait complètement l'esprit.

Ce n'est pas encore tout. Les naturalistes ont toujours cherché à comprendre comment s'est réalisée la conformité de chaque organe à sa fonction propre. Cette recherche, d'où est née autrefois la théorie des causes finales, a suscité de nos jours des hypothèses plus satisfaisantes; elles tendent à nous montrer les différents types d'animaux comme ayant évolué à travers les âges, sous l'action de forces naturelles, en s'adaptant de mieux en mieux aux conditions changeantes dans lesquelles ils se sont trouvés; c'est la doctrine du transformisme ou de l'évolution.

Mais cette évolution, à son tour, comment l'expliquer par l'action de forces naturelles? Certains zoologistes, avec Buffon et Lamarck, admettent que les influences extérieures provoquent, d'une façon plus ou moins directe, les modifications des organes; d'autres, avec Darwin et Wallace, supposent que le hasard amène dans la conformation des êtres vivants certaines variations qui se transmettent par hérédité lorsqu'elles ont pour effet de rendre les êtres qui les possèdent plus aptes à vivre dans les conditions actuelles et à mieux résister aux différentes causes de destruction.

Il y a une vingtaine d'années, en discutant ces deux hypothèses (1), j'émettais l'espérance de voir l'expérimentation trancher ce débat, ou du moins faire une part équitable aux différents facteurs de l'évolution. L'éminent chirurgien J. Guérin, frappé de voir qu'à la suite de luxations, il tend à se reformer une articulation nouvelle avec des cartilages, une synoviale et des ligaments nouveaux, avait pu dire : « La fonction fait l'organe. » Cette formule s'accordait avec les idées de Lamarck et de Buffon ; des cas pathologiques avaient réalisé de véritables expériences et montré que, sur l'individu vivant, des forces mécaniques provoquent une adaptation des organes à un nouvel état de leurs fonctions.

Guidé par certaines théories, je pensai qu'on pouvait également modifier le système musculaire, et changer la forme d'un muscle en changeant l'étendue de ses mouvements. Le résultat, comme on va le voir, a confirmé les prévisions.

Reportons-nous à l'exemple si caractéristique de l'inégale longueur des muscles gastrocnémiens chez l'homme blanc et chez le nègre. Si l'homme blanc,

(1) La *Machine animale*, p. 105.

avons-nous dit, a le mollet plus court, cela tient à la brièveté de son calcanéum. Diminuons donc sur un animal la longueur du calcanéum et, si le muscle s'adapte à ses conditions nouvelles de travail, il devra diminuer de longueur.

Le lapin se prête parfaitement à cette expérience : il a le calcanéum très long et par conséquent ses muscles extenseurs du pied ont une grande longueur de fibres rouges. Je réséquai sur un lapin un tiers de la longueur du calcanéum et plaçai le membre opéré dans un appareil plâtré, jusqu'à parfaite consolidation. L'animal fut alors laissé en liberté dans un vaste enclos où bientôt il courait avec autant d'agilité que les autres. Au bout d'un an le lapin fut sacrifié et l'on vit que, du côté opéré, les muscles avaient subi la modification que la théorie faisait prévoir. Les fibres rouges étaient réduites d'un tiers environ de leur longueur et remplacées par du tendon. La comparaison du membre sain et du membre opéré montrait cette transformation d'une manière frappante.

J'ai fait la contre-épreuve de cette expérience en opérant sur un chevreau. Dans cette espèce, le pied appuie par l'extrémité onguéale, et le calcanéum, toujours relevé, n'a que des mouvements obscurs dans la marche. Aussi la résection de cet os n'a-t-elle modifié sensiblement ni le mode de locomotion de cet animal, ni les caractères anatomiques de ses muscles.

Enfin M. W. Roux a donné de nombreux exemples de modifications des muscles de l'homme à la suite d'ankyloses partielles qui réduisaient plus ou moins l'étendue des mouvements. Ce savant a constaté, dans un grand nombre d'autopsies, la diminution de longueur de la fibre rouge et son remplacement par du tendon. Cette diminution de longueur était toujours proportionnelle à la réduction qui s'était produite dans l'étendue du mouvement.

L'adaptation des muscles à des conditions mécaniques expérimentalement créées par des mutilations est donc bien établie. Il est plus que probable qu'on obtiendrait des adaptations semblables de la longueur des muscles des animaux en les plaçant dans des conditions où ils seraient forcés de faire des mouvements plus étendus que dans leur vie normale, en les obligeant, par exemple, à sauter ou à grimper pour prendre leur nourriture. Je citerai tout à l'heure des faits de ce genre.

Mais s'il est démontré que, sur un individu, les muscles et le squelette s'adaptent aux conditions de leur travail, cela ne suffirait pas encore pour expliquer le transformisme. Il faut en effet, pour faire varier l'espèce, que les modifications acquises par les individus se transmettent par l'hérédité à leur descendance.

Or, sauf des exceptions fort rares, les effets de la mutilation d'organes périphériques ne se transmettent pas héréditairement. Mais il n'en est pas de même si les lésions ont porté sur le système nerveux ; ce fait a été bien établi par des expériences de Brown-Séquard. Sur des cochons d'Inde, à la suite de lésions nerveuses, cet éminent physiologiste a vu se produire des déformations curieuses des membres et de l'exophtalmie. Et ces modifications se sont transmises héréditairement pendant une longue suite de générations.

Il semble qu'alors l'action du traumatisme ait influencé la fonction dans ses origines mêmes, c'est-à-dire dans l'organe le plus haut placé dans la hiérarchie physiologique.

Il y a en effet, entre les différentes parties de l'organisme, une subordination évidente : le système nerveux conçoit les actes et les commande ; les muscles agissent ; les os et les articulations subissent. Ne peut-on pas supposer que des circonstances extérieures nouvelles sollicitent d'une façon inusitée le système nerveux d'un animal, de telle sorte que d'autres conditions provoquent d'autres actes et par suite amènent une modification des organes ? Les modifications ainsi produites seraient transmissibles par l'hérédité, comme dans les expériences de Brown-Séquard. On comprendrait ainsi la transformation des animaux dans la suite des âges : les variations du milieu ambiant créent de nouveaux besoins et sollicitent de nouveaux actes, en agissant primitivement sur le système nerveux qui modifie, de proche en proche, les organes qui lui sont subordonnés.

Ainsi, depuis deux siècles, la race des chevaux de course a été fortement déviée de sa forme primitive. La sollicitation à des actions musculaires plus rapides et plus énergiques est la cause des modifications que l'anatomie comparée révèle et qui se transmettent en grande partie héréditairement.

Jonathan Franklin prétend que les kanguroos qui se sont multipliés en domesticité, n'ayant plus, comme dans leur habitat naturel, à bondir par-dessus les hautes herbes, commencent à se servir de leurs membres antérieurs pour marcher et courir, tandis qu'ils ont en partie perdu la robustesse de leur queue et la puissance de leurs membres postérieurs.

D'autre part M. Tegetmeier (1) affirme que les lapins, dont l'importation en Australie est pourtant de date bien récente, y ont déjà subi des modifications notables, et acquis, pour grimper aux arbres, une aptitude qu'ils n'avaient pas dans leur pays d'origine.

Ces faits, et d'autres analogues, doivent être soumis à une enquête rigoureuse. Dans tous ces cas, il faudra déterminer avec précision quelles sont les modifications physiologiques et les changements anatomiques produits, afin d'en vérifier la concordance.

(1) *In Land und Water*, London, 1892.

Si ces modifications sont réelles et leur transmission héréditaire bien établie, la théorie de l'évolution sera expérimentalement démontrée.

Vous voyez combien de questions se posent et combien est vaste le champ des expériences auxquelles se prête la Station physiologique. Je voudrais vous avoir inspiré le désir d'y chercher la solution de tous ces problèmes. La tâche est longue et difficile, mais elle n'est pas au-dessus des méthodes expérimentales dont nous disposons.

Pour moi, je ne suis plus à l'âge des vastes projets ; mon souhait serait d'associer à mon entreprise ceux qui auront le temps et la force nécessaires pour la continuer. C'est pourquoi je vous engage à utiliser les ressources de la Station physiologique ; vous y trouverez des moyens d'étude applicables aux sujets les plus variés et même parfois les subsides pécuniaires qui manquent trop souvent aux travailleurs.

Rien ne saurait être plus précieux, pour le développement de la science, que le travail en commun d'hommes qui possèdent des connaissances et des aptitudes diverses. Physiciens, mécaniciens, anatomistes, physiologistes s'éclaireront et se compléteront mutuellement. L'organisme animal leur offrira un champ d'études précieux, car, dans ses manifestations physiques et mécaniques, il offre des solutions simples et admirables d'une infinité de problèmes.

Ce sentiment, qu'il est nécessaire de rapprocher entre elles les différentes branches de la science, n'est pas nouveau ; il a présidé à l'organisation de nos grands établissements d'enseignement supérieur. Mais le rapprochement ne s'est pas fait d'une manière effective ; les physiciens, les chimistes, les mathématiciens travaillent, il est vrai, les uns près des autres, mais ne collaborent point. Et cela résulte des exigences mêmes de l'enseignement qui, pour la clarté de l'exposition et la bonne méthode, doit nécessairement présenter chaque branche de la science comme isolée des autres et se suffisant à elle-même.

La fusion des différentes sciences ne peut se faire, en ce moment, que dans la recherche ; celle-ci promet d'importantes découvertes, mais il ne faut pas encore lui demander les matériaux d'un enseignement régulier. La Station physiologique est précisément un établissement de recherches où je vous convie à réunir vos efforts et vos connaissances pour résoudre les problèmes que j'ai sommairement exposés tout à l'heure. Si vous répondez à mon appel, chacun de vous, j'en suis sûr, y trouvera son profit. Et moi, je vous devrai la satisfaction que j'ambitionne le plus, celle d'avoir été utile.

MAREY,
de l'Institut.

HISTOIRE DES SCIENCES

Galilée et la science moderne.

I

Rendre justice à un homme que tant de travaux récents, venus d'Allemagne et d'Italie, ont à l'envi célébré, ce n'est que suivre les traces de deux Français, dissemblables en tout, sauf dans leur admiration pour Galilée. Condorcet, l'ami de Voltaire et de d'Alembert, place trois grands hommes au début des temps modernes : Bacon, dit-il, a révélé la vraie méthode, mais il n'a point eu le génie des sciences ; Descartes a joint l'exemple aux préceptes, mais il a commis des erreurs, dont l'audace a servi d'ailleurs aux progrès de l'esprit humain ; Galilée a enseigné et pratiqué une méthode sûre et féconde, qui n'oblige point de sacrifier l'espérance du succès à la crainte de s'égarer. Pour le catholique Th.-H. Martin, dont les recherches dénotent un égal souci de l'exactitude et de l'orthodoxie, Galilée est le principal auteur de la vraie méthode des sciences physiques ; il a ouvert une voie dans laquelle il a fait hardiment et sûrement les premiers pas, dans laquelle il a entraîné et lancé ses successeurs, en les invitant à le dépasser de plus en plus.

De cet accord, nous ne pouvons nous prévaloir que pour un point : c'est que notre thèse n'est pas nouvelle et mérite considération. Pour savoir si elle est vraie, si Galilée a détruit la scolastique, s'il a fondé la science moderne, et partant, en une large mesure, la philosophie scientifique, il faut se poser et résoudre une question qui a suscité et suscite encore les plus vives discussions.

Mais d'abord rappelons brièvement, parce que tous le savent, quelle fut la vie de Galilée. C'est à Pise qu'il naquit en 1564, vingt ans après le Tasse, l'année où mourait Michel-Ange, comme si l'Italie, après avoir inspiré les artistes et les poètes, devait guider les savants et les philosophes. Sa famille, originaire de Florence, était noble et pauvre ; son père savait, outre les littératures grecque et latine, un peu de mathématiques et il écrivit sur la théorie de la musique. A 16 ans l'enfant, qui a étudié les lettres, arrive à l'Université de Pise : au lieu de se préparer une situation lucrative en suivant des cours de médecine, il se laisse entraîner vers les mathématiques et la physique. Puis il est professeur à Pise de 1589 à 1592, à Padoue de 1592 à 1610. Il quitte alors le territoire de la république de Venise et il est appointé à Florence, pendant plus de trente ans, pour « travailler aux progrès des mathématiques, de l'astronomie et de la physique ».

En 1616, la Congrégation de l'Index déclare que l'opinion de l'immobilité du soleil et du mouvement de la terre est fausse, tout à fait contraire à l'Écriture sainte et qu'elle ne peut être ni professée ni défendue. En 1633, Galilée est condamné par l'Inquisition, emprisonné quelques jours, puis obligé de résider successivement à la villa Médicis, à l'archevêché de Sienne, enfin à la villa d'Arcetri, près de Florence. Aveugle dès 1638, il continue ses travaux avec ses disciples Castelli, Viviani et Torricelli. Il meurt, en chrétien, le 8 janvier 1642.

Sa condamnation a mis aux prises, deux siècles durant, les partisans et les adversaires de l'Église catholique, qui, sans en être trop fâchés, se sont battus dans l'ombre, car la publication des actes authentiques les plus importants est postérieure même au beau livre que M. Th.-H. Martin a donné en 1868 sur Galilée.

Aujourd'hui nous savons que Galilée n'a pas été soumis à la torture, qu'il n'en a pas été menacé. Rien ne nous permet d'affirmer qu'il ait prononcé, après son abjuration, le « *pur si muove* », qui a inspiré de grands artistes et popularisé une légende plus poétique que l'histoire. Mais nous savons aussi qu'il est mort prisonnier dans sa villa d'Arcetri, malgré les sollicitations des ambassadeurs de Toscane et de France, et que, pour le condamner, on s'est servi de pièces apocryphes.

En somme, cette condamnation a été mauvaise pour la science, n'eût-elle empêché que l'apparition du *Monde* de Descartes. Elle a été mauvaise pour la religion; car, succédant aux supplices de Giordano Bruno à Rome, et de Vanini à Toulouse, elle a épouvanté les catholiques. Ce sont des protestants, Rœmer et Huyghens, Newton et Bradley, qui achèveront de faire une vérité scientifique de l'hypothèse copernicienne et, qui plus est, l'imposeront à leurs adversaires religieux.

Les découvertes de Galilée ont été connues, avant la publication de ses ouvrages, par des étudiants qui lui venaient de toute l'Europe, ou par les lettres qu'il adressait aux savants des différents pays. Le dernier de ses écrits n'est postérieur que d'un an au *Discours de la Méthode;* les autres sont contemporains de ceux de Bacon ou même leur sont antérieurs.

II

Qu'était le monde pour les contemporains de Galilée? Distinguons ce qu'en disaient les professeurs chargés d'instruire la jeunesse, et ce que cherchaient à en savoir les penseurs indépendants.

La scolastique avait eu sa période de gloire au XIIIe siècle, un des plus grands dans l'histoire du christianisme. C'est l'époque où la France et l'Europe se couvrent de cathédrales et, comme l'a dit un de nos poètes, à qui l'on peut pardonner un anachronisme,

> Où Cologne et Strasbourg, Notre-Dame et *Saint-Pierre,*
> S'agenouillant au loin dans leurs robes de pierre,
> Sur l'orgue universel des peuples prosternés
> Entonnaient l'hosanna des siècles *rénovés.*

Des papes, demeurés illustres, dirigent l'Église, à laquelle les Franciscains et les Dominicains donnent gloire et puissance. De grands rois surgissent : un Louis IX, qui protègera, de son auréole de sainteté et de justice, ses successeurs, jusqu'à Louis XV; un Frédéric II, qui rêve de faire de la science la directrice d'une société, où il aurait gardé un absolu pouvoir; un Alphonse X, que son amour pour les lettres, l'astronomie et la science, comme sa prudence et son habileté, font surnommer le Sage par la catholique Espagne. Puis, éveillés par saint François d'Assise, Dante et Giotto vont créer une poésie et un art qui, sans méconnaître l'esprit, verra la nature dans sa beauté et son éternelle jeunesse. A côté de l'idéal entrevu ou rêvé, les légistes s'essayent à faire revivre la société la plus positive qui fut jamais ; les alchimistes conçoivent une science positive, à la constitution de laquelle ils travaillent avec la méthode expérimentale et par des découvertes marquantes. A leur tour, ils deviennent les maîtres de ces Byzantins qui avaient conservé la civilisation grecque au monde musulman et chrétien (1). Les théologiens et les philosophes ne sont pas moins remarquables. Enrichis par les traductions d'Aristote, venues d'Espagne, ils réussissent à concilier, dans une vaste synthèse, les enseignements du maître, continué par les néo-platoniciens, par les Arabes ou par les Juifs, avec la théologie chrétienne. Ils demeurent orthodoxes et pensent par eux-mêmes. L'autorité profane, ils n'en veulent qu'autant qu'elle leur paraît d'accord avec l'évidence et la raison. Tels furent Alexandre de Hales, l'organisateur définitif de la méthode, Albert le Grand, surtout saint Thomas, dont les commentaires sur Aristote dénotent une connaissance approfondie des textes et une grande liberté de jugement; Vincent de Beauvais, l'encyclopédiste, Roger Bacon qui entrevoit, comme les alchimistes, ce que doit être la science future.

Mais la décadence de la scolastique apparaît déjà, à côté de choses profondément originales, chez Henri de Gand, Duns Scot et Raymond Lulle. Elle s'accentue rapidement avec la renaissance des lettres, qui met en honneur les humanistes, dont bon nombre sont plus soucieux de « la paille des mots » que « du grain des choses » ; avec la Réforme, qui engage pour deux siècles l'Europe dans les guerres de religion.

(1) Cf. *Moyen Age*, novembre 1894.

On parle quelquefois d'une renaissance de la scolastique au XVIe siècle, avec Vittoria, Vasquez, Suarez et les commentateurs de Coïmbre. Certes il n'est pas sans profit de les étudier. Mais où auraient-ils puisé le sang nouveau, dont l'infusion lui aurait rendu la vie ? Si, de nos jours, il y a un néo-thomisme, une néo-scolastique, c'est que les sciences physiques, naturelles et morales ont pris un développement tel qu'elles ont pu communiquer la vie à des métaphysiques qu'on croyait mortes.

Quant aux libres esprits qui, après le XIIIe siècle, sont des précurseurs de la science moderne, Bernard Palissy, dont les aperçus sur la chimie et la géologie sont des plus originaux ; Léonard de Vinci, qui a vanté l'expérimentation, plus encore qu'il ne l'a pratiquée ; Paracelse, Rabelais, Copernic, d'autres encore, ils n'avaient pas réussi à convaincre leurs contemporains.

Au contraire, l'Université et les Jésuites s'accordent, après 1600, à prendre Aristote pour maître, et l'autorité séculière, pas plus que le clergé, ne laisse aux étudiants la liberté dont usait saint Thomas. Le Parlement de Paris décrète, en 1624, la peine de mort contre quiconque aura enseigné quelque chose de contraire à la doctrine péripatéticienne. Et c'est pour l'empêcher de recommencer, qu'en 1670, Boileau et Bernier rédigent l'*Arrêt burlesque*. Aussi, pour les sciences, la scolastique professait-elle alors le plus pur aristotélisme (1) : elle admettait que le soleil tourne autour de la terre et que les cieux sont incorruptibles ; que l'éther se meut en cercle, tandis que les corps périssables se meuvent en ligne droite, vers le haut ou vers le bas.

III

Qu'est-ce aujourd'hui pour nous que l'univers ? Un ensemble de systèmes analogues à celui dont notre soleil est le centre. Dans notre monde, des planètes gravitent autour du soleil, des satellites autour des planètes. La terre, dont le diamètre n'est pas la centième partie de celui du soleil, en est à 37 millions, et Neptune à 1 115 millions de lieues. Outre les huit planètes principales, on y compte plus de 300 petites planètes, 22 satellites, des comètes et des astéroïdes. De la plus rapprochée des étoiles, la lumière, qui parcourt au moins 300 000 kilomètres par seconde, est quatre ans à nous parvenir ; d'autres mettent 72 ans à nous l'envoyer. Au delà de ce que nous apercevons avec les plus forts télescopes ou de ce que nous révèle la photographie, il est d'autres soleils, d'autres mondes épandus dans l'espace. Pascal l'avait supposé : « Nous avons beau enfler nos conceptions au delà des espaces imaginables, nous n'enfantons que des atomes, au prix de la réalité des choses. C'est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence nulle part. » Mais ce qu'il n'avait pas soupçonné, c'est que, par l'analyse spectrale, nous déterminons la composition de ces astres, comme le géologue, qui examine les divers terrains, en fait connaître la constitution et les éléments. D'un autre côté cette terre, qui n'est qu'un point d'un système perdu lui-même dans l'espace indéfini, nous avons appris à en mieux connaître la surface, les profondeurs, les habitants, ceux d'autrefois et ceux d'aujourd'hui, ceux qui s'offrent à notre vue et ceux que les microscopes les plus puissants peuvent à peine nous révéler. Même les monstres, nous les produisons à volonté ; les cataclysmes, nous les expliquons et nous arriverons peut-être à les prévoir. C'est vraiment de nos jours que l'homme est un néant à l'égard de l'infini, un tout à l'égard du néant ! Pour l'homme lui-même, combien nous sommes moins ignorants de son passé et de son présent ! Si bien qu'on prévoit le jour où la psychologie et l'histoire, combinant leurs efforts avec ceux d'une philosophie fondée sur les sciences, nous donneront à elles seules les moyens de diriger l'intelligence et la volonté de l'individu, d'organiser l'état et la société, en même temps qu'elles forceront les religions et les métaphysiques à compter avec elles et à s'inspirer, pour rester vivantes, des résultats qu'elles auront obtenus.

IV

Du XVIIe siècle à nos jours, le chemin parcouru est immense. Comment l'a-t-il été, et en quoi Galilée y est-il intervenu ?

Toutes sciences, anciennes ou nouvelles, cherchent des rapports ou des lois. Pour les trouver, elles font, d'un côté, des hypothèses et emploient, de l'autre, l'observation et l'expérimentation, complétées, en certains cas, par la déduction et le calcul. Mais, de ces deux facteurs, quel est le principal ? Pour les métaphysiciens, pour ceux surtout qui se rapprochent plus des poètes que des savants, ce sont les hypothèses, filles de l'imagination. De fait, ils pourraient invoquer des autorités fort diverses, mais toutes considérables, le poète Gœthe et le logicien Stuart Mill, le chimiste Wurtz, le physicien Tyndall et le physiologiste Claude Bernard : « L'ouvrier carrier, dit en artiste le naturaliste Milne-Edwards, qui taille sans relâche, dans le sein de la terre, les matériaux d'un vaste édifice, peut croire que l'architecte n'a qu'à entasser pierre sur pierre ; mais s'il sortait de son souterrain et voyait les blocs informes, qu'il en a tirés, se réunir sous la main du maître pour cons-

(1) De Wulf, *la Philosophie scolastique dans les Pays-Bas*, p. 381, et Th.-H. Martin, *Diction. ph. de Franck*, art. *Galilée*.

tituer le Parthénon ou le Colisée, il comprendrait que l'architecture n'est pas une science inutile. »

On pourrait demander, sans doute, comment les architectes auraient construit le Parthénon sans les maçons et les tailleurs de pierre; on pourrait rappeler que, pour Claude Bernard lui-même, la justesse du sentiment et la fécondité de l'idée ne sauraient être établies que par l'expérience. Mais à qui ne cherche que la vérité, il convient d'accorder que l'hypothèse est toujours utile, parfois même d'une importance capitale pour le progrès scientifique. Supprimer les hypothèses de Descartes sur le mécanisme, de Darwin sur le transformisme ou de Herbert Spencer sur l'évolution, ce serait mutiler la science et en arrêter les progrès ultérieurs.

Mais il est tout aussi vrai de soutenir que l'expérimentation, avec la déduction et le calcul, en est un facteur essentiel, à certains moments même, le facteur principal. Sans Galilée, la science moderne ne serait pas née; sans les procédés dont il a montré la puissance, elle n'aurait pu grandir et autoriser une philosophie scientifique.

V

Ce n'étaient pas les hypothèses qui faisaient défaut au moment où parut Galilée. Copernic nommait lui-même, parmi ses prédécesseurs, Héraclidès, Ecphante et Hicétas; l'atomisme date de Leucippe et de Démocrite. Lucrèce, après Épicure, avait affirmé que tous les corps tombent avec une vitesse égale dans le vide. Plus d'une fois, on avait supposé qu'un germe préexiste à la production de tout être vivant, et qu'il n'y a pas de génération spontanée. Un auteur du XVIIIe siècle soutenait, sans être trop inexact, qu'il n'y a pas une découverte moderne que n'ait affirmée à l'avance une ancienne hypothèse. Mais aussi les hypothèses contraires avaient des défenseurs, pour qui toutes raisons étaient bonnes; même on pourrait dire que ce qu'on appelait alors la physique ou la science de la nature n'était qu'un assemblage d'hypothèses, entre lesquelles un esprit soucieux seulement de la vérité ne pouvait faire un choix.

Ce choix, Galilée apprit à le faire, et le rendit facile pour ses successeurs. L'observation et l'expérimentation, favorisées par des instruments nouveaux, aidées par la déduction et le calcul, furent instituées les juges suprêmes de toute discussion scientifique.

D'abord il a retrouvé, inventé ou préparé des instruments: compas de proportion, balance hydrostatique, thermomètre, baromètre, horloge à pendule, microscope. Mais surtout, en donnant au télescope une merveilleuse puissance, il a révolutionné la science.

Au commencement de 1609, Galilée apprit qu'un Hollandais avait imaginé une lunette, avec laquelle on voyait les objets éloignés aussi clairement que s'ils étaient rapprochés. C'est un Français, Jacques Badouère, qui, de Paris, lui confirme cette nouvelle. Galilée construit lui-même un tube de plomb et y adapte des verres de lunettes, en s'appuyant sur la théorie des réfractions. D'abord les objets apparaissent trois fois plus près et neuf fois plus grands; puis, par des perfectionnements successifs, mille fois plus grands qu'à l'œil nu. Avec cette lunette, Galilée examina la lune : il y découvrit des montagnes dont il enseigna à calculer la hauteur; et non seulement il la compara à la terre, mais il la rapprocha de la Bohême (*regio consimilis Bohemiæ*).

Après la lune, les étoiles. Dans le Baudrier et l'Épée d'Orion, où l'on en voyait 7, il en compte 80; au lieu des 7 que les poètes alexandrins, puis Ronsard et ses amis attribuaient aux Pléiades, il en met plus de 40. Dans la voie lactée, il signale, selon l'expression de son admirateur Milton, une « poussière d'étoiles ».

Mais c'est aux planètes qu'il donne surtout son attention. Le 7 janvier 1610, il aperçoit, à côté de Jupiter, trois points lumineux, deux à l'orient, le troisième au couchant. Peut-être étaient-ce des étoiles inconnues. Mais le lendemain il vit les trois points à l'orient. Ce n'étaient donc pas des fixes, mais des planètes ou des astres-errants, comme disaient les anciens. Cinq jours plus tard, il y en avait quatre. Deux mois d'observations lui montrèrent que des satellites tournent autour de Jupiter, comme la lune accompagne la terre autour du soleil.

De Jupiter, Galilée passe à Saturne, dont il voit confusément l'anneau, et que, pour cette raison, il nomme un astre trijumeau, puis à Vénus, dont il observe les phases et dont il établit le mouvement de rotation.

Enfin il s'attaque au soleil. Il en découvre les taches, en avril 1611, et établit qu'elles varient en nombre, en couleur et en forme.

Il était impossible désormais de parler de l'incorruptibilité des cieux, et de distinguer la région céleste et la région sublunaire.

Partisan, bien avant 1597, du système de Copernic, Galilée se trouvait maintenant en possession de raisons positives et pouvait être plus hardi dans ses affirmations. Les planètes et la terre tournent autour du soleil; l'espace est plein de soleils qui sont, comme le nôtre, le centre d'un système; la lune et le soleil, le satellite et le chef du chœur, sont identiques à notre terre. Donc unité dans le système solaire et unité des systèmes qui constituent l'univers, voilà les résultats incontestables — à préciser dans l'avenir — que l'observation a donnés à Galilée. C'en est fait à jamais de l'astronomie de Ptolémée et de la physique céleste d'Aristote.

VI

A ces recherches se rejoignent celles que Galilée avait faites antérieurement sur la chute des corps. Ici encore on trouvait une théorie scolastique. Si les Péripatéticiens disaient que les corps acquièrent d'autant plus de mouvement qu'ils s'éloignent davantage du lieu d'où ils ont commencé à tomber, ils opposaient les graves, qui vont en bas, aux légers qui se dirigent vers le haut; ils croyaient que des corps différents, dans un milieu aérien et identique, tombent avec une vitesse proportionnelle à leur masse. C'est à l'âge de 25 ans que Galilée abandonne, du haut de la tour penchée de Pise, des corps différents de volume et de poids : les spectateurs, maîtres et élèves, constatent que la gravité, ou la tendance à descendre, est sensiblement la même pour tous. Par ces originales expériences, Galilée qui ne pouvait, comme nous, user de la machine pneumatique, ruinait la distinction péripatéticienne des légers et des graves, et, du même coup, une des principales différences qu'elle affirmait entre le ciel et les régions sublunaires.

Comment s'effectue le mouvement de descente? La vitesse, disaient les scolastiques, est proportionnelle à l'espace parcouru. Mais, objecte Galilée, le corps qui n'a traversé aucun espace sera donc immobile? Ne serait-ce pas plutôt que la vitesse de la chute, mesurée par l'espace, est proportionnelle au temps? Et, partant de considérations mathématiques, Galilée représente le mouvement uniformément accéléré par la progression arithmétique des nombres impairs, 1, 3, 5, 7, 9. Par la suite des nombres carrés, 1, 4, 9, 16, il représente la sommation des termes de cette progression. Puis il imagine de faire rouler une balle sur un plan incliné. Mais pour établir une comparaison avec les espaces parcourus selon la verticale de la pesanteur, il recourt à l'observation que lui a suggérée, dans la cathédrale de Pise, une lampe suspendue, au balancement régulier, et, découvre l'isochronisme des oscillations du pendule. Le raisonnement et la géométrie l'ont conduit à affirmer que les espaces parcourus sont, entre eux, comme les carrés des temps. Il revient alors à l'expérimentation. Dans la rainure pratiquée à la face supérieure d'un soliveau, incliné d'une, deux ou trois coudées au-dessus de l'horizon, il fait glisser une balle de laiton. Pour mesurer le temps, il pèse l'eau qui s'écoule, par un robinet étroit, d'un vase très large : c'était une horloge d'une exactitude suffisante. Plus de cent expériences le convainquirent que les espaces parcourus étaient proportionnels aux carrés des temps. De cette loi, il déduit alors celles qui sont relatives aux espaces et à la vitesse.

Enfin Galilée s'occupait du mouvement curviligne des projectiles et montrait que l'impulsion communiquée se combine avec la direction perpendiculaire, qui vient de la pesanteur, de manière à leur faire décrire une parabole.

Par ces recherches, où l'expérience a un rôle capital, Galilée détruit la physique scolastique; il crée la mécanique et prépare l'horloge à pendule de Huyghens. Même il en a l'idée; mais déjà aveugle, il ne peut faire construire l'instrument qui devait être d'un si grand secours dans l'observation. Enfin ses découvertes sur la combinaison des mouvements préparent et justifient, à l'avance, les trois grandes lois de Képler sur la marche des planètes.

VII

Newton rapprochera les découvertes astronomiques, physiques et mécaniques de Galilée. Comme lui, il demandera, à l'observation et à l'expérience, les solutions qu'il ne veut pas puiser dans la métaphysique, cartésienne ou scolastique et péripatéticienne : « Physique, dit-il souvent, préserve-moi de la métaphysique. » Assimilant la marche des astres à la pesanteur, il trouvera l'attraction universelle, mais ne la transformera en loi, qu'après la mesure, par Picard, d'un degré du méridien. Les astronomes et les physiciens du XVIIe et du XVIIIe siècles pratiqueront la méthode qui a si bien réussi à Galilée, et tous ensemble, ils prépareront cet admirable *Traité de mécanique céleste* et l'*Exposition du système du monde*, qui dépassent de bien loin les poétiques divinations de Pascal, et qui ont fait dire, à un penseur contemporain, que les cieux révèlent la gloire de Newton et de Laplace.

Donc Galilée a montré aux savants ce que peut la méthode expérimentale. Avec elle, il a détruit l'antique conception de l'univers; avec elle on a jugé ce qu'il fallait garder des théories contemporaines. Et les résultats qu'il a atteints, tous conservés par ses successeurs, ont indiqué en partie et préparé, pour le reste, notre moderne conception de « l'infini à l'égard duquel l'homme est un néant et dans lequel il est englouti ». Galilée ne mérite-t-il pas de compter parmi les hommes dont l'influence a été capitale dans la formation de la civilisation moderne? S'il n'a pas été métaphysicien, c'est une affirmation que contesteraient M. Th.-H. Martin et Kurd Lasswitz, n'a-t-il pas, plus que personne, préparé une métaphysique nouvelle qui devra s'appuyer sur les sciences et la philosophie des sciences?

A l'imitation de Galilée (1), Harvey et Malpighi,

(1) Je lègue à l'avenir mon âme tout entière.
(PONSARD, *Galilée.*)

Leuwenhoek et Swammerdam, Ruisch, Spallanzani et Lyonnet demandent à l'observation, à l'expérimentation, servies par le microscope et par des instruments d'une délicatesse infinie, la connaissance des êtres vivants, de l'infiniment petit, à côté « duquel l'homme est un tout. » De tous, on peut affirmer ce que Sénebier disait de l'un d'eux : « Ils anéantissent les nombreux et énormes volumes qu'on avait écrits pour couvrir la nature de ténèbres. » Ou, si on le préfère, ils leur laissent une valeur purement historique.

VIII

Que si maintenant nous nous résumons, ne pourrons-nous pas conclure que Galilée nous a appris à juger les hypothèses, par une expérimentation habile autant qu'heureuse, tandis que Descartes nous a montré ce que l'imagination, au service d'un esprit mathématique, peut fournir de vues audacieuses sur le monde. Quand Goethe vit, à Valmy, les tailleurs et les savetiers dont parlaient les émigrés, se tenir immobiles sous la canonnade et se préparer à recevoir à la baïonnette les vieux soldats de Frédéric II, aux cris répétés et prolongés de « Vive la Nation », il dit à ceux qui l'entouraient : « En ce lieu et en ce jour, a commencé une nouvelle ère de l'histoire du monde, et vous pourrez tous dire que vous avez assisté à sa naissance. » Bien plus justement dirait-on, sans crainte d'être démenti, qu'avec Galilée et Descartes, commence une ère nouvelle pour l'humanité et pour la civilisation. Ceux dont nous retenons les noms, depuis le XVIIe siècle, n'ont fait que les continuer : les plus grands ont été ceux qui les ont imités le mieux et le plus complètement. Tels furent Claude Bernard et Darwin, dont l'imagination riche et puissante a été réglée par une patience, une ténacité et une impartialité qu'on n'a pas surpassées. Tel est surtout M. Pasteur, que ses admirables découvertes ont fait le Galilée et le Descartes des temps modernes.

F. PICAVET.

HYGIÈNE

La viande dans l'alimentation du soldat.

Des incidents récents ont attiré l'attention de l'autorité militaire sur la question de la *viande* qui constitue, sous forme de bouilli, la base de l'alimentation du soldat. Des distributions de viande malsaine ont amené des indispositions graves, parfois mortelles; enfin des bouchers, peu consciencieux, ont substitué de la viande de cheval à la viande de bœuf qu'ils s'étaient engagés à livrer. Dans ce dernier cas, la fraude était moins coupable, car la viande de cheval a une valeur nutritive réelle; mais il n'y avait pas moins fraude, et cette fraude a été sévèrement réprimée.

En matière d'alimentation comme en matière de discipline, punir, c'est bien; prévenir c'est mieux, et l'autorité militaire l'a compris. La question de la viande du soldat, — devenue trop souvent « viande à soldat » — a été remise à l'ordre du jour. La chose vaut la peine qu'on s'y arrête, maintenant que tout le monde « fait son temps, » et qu'en parlant de ce qui touche à l'armée, on peut dire, dans le sens absolu du terme, qu'on parle de sa famille.

La ration réglementaire du soldat est de 300 grammes, depuis un temps immémorial : nous parlons de la ration du pied de paix. Ce chiffre de 300 grammes s'applique, non pas à la viande cuite, mais à la viande crue, c'est-à-dire à une réunion de viande proprement dite, d'os, et de graisse, sans compter les nerfs et les tendons impropres à la consommation.

Ce taux de 300 grammes a été calculé de manière à ce que le soldat reçoive, chaque jour, la quantité d'azote et de carbone nécessaire à son entretien; il puise ces éléments dans les 1 430 grammes d'aliments solides (viande, pain, légumes) et dans les 2570 grammes d'aliments liquides qu'il absorbe, journellement, en moyenne, soit 20 grammes d'azote et 346 grammes de carbone environ.

Au point de vue mathématique, cette ration est suffisante. Mais, on aura beau dire, pas plus au point de vue physique qu'au point de vue moral, on ne saurait traiter un homme comme une équation. Il est facile de démontrer que, dans l'espèce, le calcul est entaché d'erreur.

Ce n'est pas la viande crue qu'il faut considérer, mais son *rendement*, c'est-à-dire le rapport entre la portion de viande mise dans la gamelle, et le poids de viande crue distribué (300 grammes).

Pour obtenir ce rendement, il suffit de peser soigneusement la viande, avant et après cuisson, de peser de même les os, après les avoir convenablement dépouillés de toute parcelle de chair cuite, et de faire la proportion.

Or, avec une fourniture de qualité moyenne, même bonne, il est rare que ce rendement dépasse 50 p. 100.

C'est dire que, normalement, — et en y comprenant la graisse — le soldat a, par jour, dans sa gamelle, ou dans son plat, 150 grammes de viande, soit 75 grammes par repas.

Mathématiquement, c'est peut-être suffisant; pratiquement, nous pensons pouvoir dire que ça ne l'est pas. Le budget seul est en droit de se féliciter du résultat obtenu.

Du fait même que le *rendement* est variable, il résulte que la quantité d'azote et de carbone, considérée comme indispensable à l'homme, n'est pas régulièrement fournie. Si l'on tient compte, en outre, de la difficulté extrême,

sinon de l'impossibilité, de répartir également les portions, on voit que l'humble consommateur en pantalon rouge ou bleu est souvent lésé.

La répartition fût-elle rigoureusement exacte, les 150 grammes de viande exactement fournis et consommés, il y a des époques de l'année où la ration est insuffisante ; c'est, par exemple, pendant les premiers mois d'incorporation, alors que l'homme de recrue, troublé par le changement de vie, soumis à des fatigues inconnues pour lui, a besoin d'être soutenu par une nourriture plus substantielle. C'est aussi au moment des manœuvres annuelles, période de marches pénibles, de nuits de bivouac, avec la lourde charge de l'équipement de campagne.

On nous répondra que, pendant les périodes en question, on augmente la ration de viande — quand on le peut. Cette augmentation se fait au moyen du « boni », c'est-à-dire au moyen des économies péniblement réalisées pendant l'année. Malheureusement, ces économies sont généralement épuisées au cours des manœuvres, et il ne reste rien ou presque rien, pour améliorer l'alimentation des recrues. Enfin, il peut arriver que les économies sont impossibles à réaliser.

C'est un fait acquis qu'un homme, bien nourri, résiste mieux qu'un autre à la fatigue, au surmenage, et aux maladies qui en sont la conséquence. Une augmentation de 50, de 100 grammes, dans le taux de la ration de viande pendant les manœuvres, équivaut à un remède préventif, qui réduira d'autant les journées d'hôpital, si fâcheuses et en même temps si coûteuses. Puisque le résultat est avéré, pourquoi l'État ne donne-t-il pas, franchement, à l'homme cette augmentation, au lieu d'obliger les commandants d'unités à des prodiges de savoir-faire pour la réaliser ?

Cela est si vrai qu'au moment de la guerre, l'augmentation dont nous parlons est prévue. La ration atteint 400 grammes (ration normale de campagne), et même 500 grammes (ration forte). Ce qui est bon au moment de la guerre devrait l'être pendant la paix, pour combattre, sinon l'ennemi éventuel, du moins l'ennemi permanent, c'est-à-dire, l'affaiblissement et la maladie. Répétons-le hardiment : ce n'est là qu'une question budgétaire. Il faudra bien se décider, quelque jour, à ne pas faire de mauvaises économies aux dépens de l'hygiène du soldat.

Il résulte des considérations qui précèdent que la fixation à 300 grammes de la ration de viande paraît insuffisante, au moins pendant certaines périodes de l'année.

Examinons maintenant comment on détermine le tarif, ou *indemnité représentative* (c'est le terme technique), au moyen de laquelle les corps de troupe achètent la viande qui leur est nécessaire.

Le Ministre connaît, au moyen des situations d'effectif, le nombre des rationnaires de chaque corps d'armée. D'autre part, les corps de troupe font connaître au commandement supérieur les prix de revient de la viande, d'après les marchés qu'ils concluent, marchés dont les prix sont des plus variables, suivant les localités, les saisons, et l'exigence des fournisseurs.

Au moyen de ces données, le Ministre fixe une somme ronde, représentant le montant des achats approximatifs de viande dans chaque corps d'armée, et le Commandant du corps d'armée répartit cette somme entre les places, d'après le taux moyen des marchés qui ont été portés à sa connaissance, tenant compte ainsi, dans la mesure du possible, des nécessités spéciales à chaque corps ou dans chaque place.

Ce système, en apparence parfait, prête à la critique. Considérons, par exemple, une grande place comme Paris; les troupes qui en constituent la garnison sont, d'après l'emplacement même de leurs casernements, dans des conditions essentiellement différentes au point de vue de l'achat de la viande. Dans les quartiers riches, où les morceaux de choix s'enlèvent à des prix élevés, les bas morceaux sont de défaite moins facile pour les bouchers, qui peuvent alors les céder à la troupe dans des conditions acceptables. Ce sont des bas morceaux, du cou, du flanc, qui proviennent d'animaux de choix, et qui donnent, sinon de bonnes portions, du moins de la bonne soupe.

Dans les quartiers ouvriers, la situation change. Le petit consommateur, l'artisan enlèvent les bas morceaux, et les autres sont trop chers pour la troupe. Ils vont de préférence chez le bourgeois ou chez le restaurateur. Les corps de troupes sont obligés de traiter avec des fournisseurs, à des prix plus élevés que leurs confrères des quartiers riches.

Certains corps peuvent, par un hasard de casernement, profiter de leur voisinage des halles centrales, et s'y procurer, par achats directs, de gré à gré, dans de bonnes conditions, la viande des ordinaires.

Il résulte, de tous ces procédés différents, des prix d'achat différents ; et comme l'indemnité représentative, dont nous avons parlé tout d'abord, se fixe par place, il en résulte aussi que tel corps est lésé, alors que tel autre est avantagé. Ce dernier pourra faire des économies, réaliser du « boni ». Le premier ne le pourra pas et se trouvera dans une situation vraiment pénible.

Débrouillez-vous, répondrait-on en style militaire. Ce n'est pas une réponse admissible. La bonne viande *vaut ce qu'elle vaut ;* au-dessous d'un certain prix, on n'aura que de la viande de mauvaise qualité, quoi qu'on fasse, quoi qu'on dise. Pourquoi l'autorité militaire supérieure, qui peut et qui doit connaître ce prix dont nous parlons, ne le prendrait-elle pour base de ses fixations, à l'exclusion de tout autre système d'appréciation? Pourquoi? Parce que cela coûterait trop cher probablement. Mais peut-on qualifier de bonne une économie qui se fait aux dépens de la santé du soldat, ou, du moins, de son bien-être ?

On aura beau nous dire que le citadin ne consomme que 53 kilos de viande en moyenne par an, que le campagnard n'en consomme que de 5 à 6 et, par suite, que le soldat se trouve dans d'excellentes conditions relatives: nous ne serons pas convaincus par ces savantes statistiques. Nous n'admettrons pas davantage, comme une vérité, cette affirmation qui a été faite si souvent: « Quand vous voudrez savoir ce que le soldat doit payer sa viande, voyez ce que paye le public pour la bonne qualité, et prenez la moitié de ce chiffre. Si le bon bœuf se paye vingt-deux sous la livre, vous devez pouvoir vous le procurer à onze sous pour le militaire. » Nous avouons ne pas saisir sur quoi repose cette règle.

En général, l'État accorde 1 fr. 10, à Paris, comme indemnité représentative du kilogramme de viande. Est-ce suffisant? Nous ne le pensons pas, et nous allons voir pourquoi.

Il est plus difficile qu'on ne le croit de bien s'y connaître en viande. L'odeur doit être agréable, la couleur vive et franche, on doit sentir, au toucher, une certaine résistance, la moelle doit être ferme et consistante, la graisse doit être d'une couleur variant entre le jaune et le blanc, on doit enfin, l'apercevoir, dans les tissus, sous forme de veines, c'est ce que l'on nomme la « viande verpillée ».

Tout cela est parfait; mais ces éléments d'appréciation, relativement faciles à découvrir quand la viande est fournie par « quartiers », échappent plus ou moins quand le fournisseur apporte la viande par morceaux découpés chez lui ou ailleurs.

Ce n'est pourtant qu'à la condition d'acheter « par morceaux découpés » que l'on peut traiter à des conditions avantageuses, en demeurant dans les limites de l'indemnité allouée.

Quand on exige la viande « par quartiers », il est difficile, disons même impossible, de rester dans ces limites.

Cependant, la fourniture par quartiers est celle qui offre le plus de garanties. Leur poids, à lui seul, permet d'apprécier la qualité de l'animal. De plus, en assistant au découpage, on est sûr que le boucher ne « filera » pas de mauvais morceaux pendant la distribution; si la bête a été frappée, mutilée, si la graisse est malsaine, cela sautera aux yeux du moins connaisseur; enfin, on aura des morceaux qui permettront de *faire des portions*, au lieu de n'avoir que du cou ou du flanc, comme cela arrive le plus souvent, quand on accepte des morceaux découpés à l'avance.

Alors, comment faire? Nous revenons à nos moutons, c'est-à-dire, au prix du bœuf, et nous répétons: « Augmentez le taux de l'indemnité représentative de viande. »

L'autorité militaire supérieure a si bien compris l'avantage de la fourniture par quartiers, que dans une circulaire toute récente, dont les divers journaux militaires ont donné l'analyse, il est prescrit que, désormais, les quartiers de viande seront visités par des vétérinaires ou des médecins, et porteront leur estampille. C'est là un progrès réel; nous devons y applaudir des deux mains. Mais n'est-ce pas dire que l'on devra renoncer à l'achat par morceaux découpés. En effet, au moyen de quelle investigation, de quel contrôle permanent chez le fournisseur, pourrait-on s'assurer qu'il ne débitera que des quartiers estampillés?

Il y a encore un autre moyen de donner au soldat de la meilleure viande, même de la viande parfaite, sans augmentation de prix. Ce moyen a été mis en pratique; il a donné d'excellents résultats: c'est le système des « Boucheries militaires ». Les corps de troupe achètent le bétail sur pied, l'abattent, le débitent. Plus de bas morceaux! L'indemnité représentative passe tout entière dans l'estomac des hommes, au lieu d'entrer, en partie, dans la bourse des bouchers. Tout le monde y trouve son avantage, sauf ces derniers: et voilà pourquoi nous ne sommes pas encore près de voir le système se généraliser comme nous le voudrions. Les bouchers forment en effet une association honorable, puissante, qui peut devenir tyrannique, et se transformer en une véritable coalition, devant laquelle on a de la peine à ne pas céder.

On a cependant résisté quelquefois, et résisté victorieusement. Nous ne parlons pas seulement des grandes boucheries militaires de l'Est, de Toul, par exemple. Nous pourrions citer une ville du Sud-Est, dans laquelle, en présence d'une coalition des bouchers, le chef de corps a établi une boucherie militaire. Les bouchers déclaraient ne *pouvoir* donner de la viande au prix qui leur était offert. Au moyen de l'achat direct, non seulement le régiment n'a pas dépassé ses crédits, mais encore il a fait des économies. Dès la première année, tous les frais d'installation payés, il y avait 8000 francs d'économie. Et jamais on n'avait mangé de si bonne viande. Cet exemple ne tranche-t-il pas la question?

Évidemment, toute médaille a son revers. Pour installer une boucherie militaire dans une garnison, il faut des avances, il faut un chef entendu, il faut une municipalité plus ou moins complaisante, il faut aussi un loca pour abriter les animaux achetés, un local, au besoin, pour les abattre, il faut des sous-ordres rebelles à toute tentation de corruption, il est nécessaire enfin de se trouver dans un pays d'élevage ou à proximité.

Toutes ces conditions peuvent être remplies dans la plupart de nos garnisons, au grand bénéfice du Trésor public et surtout de la santé du soldat. On ne saurait trop demander à l'autorité militaire, justement soucieuse de tout ce qui intéresse l'hygiène de l'homme, — elle le prouve sans cesse, — on ne saurait, disons-le, lui demander trop instamment de ne pas perdre de vue les avantages des boucheries militaires dont l'usage permettrait, sans grever le budget, d'améliorer la qualité de la ration, et d'en augmenter le taux, deux conditions en apparence contradictoires, et d'ailleurs, parfaitement irréalisables,

si l'on persiste à acheter la viande chez les bouchers. Plus d'intermédiaires! Voilà la solution utilitaire et bienfaisante pour la viande comme pour le vin.

Si, en procédant de cette façon, on parvenait à améliorer aussi l'installation de nos cuisines militaires (nous avons déjà des réfectoires dans les casernes) on pourrait varier davantage la nourriture du soldat, lui donner moins souvent de ce « bouilli » traditionnel que Brillat-Savarin traite durement, mais assez justement, de « chair moins son jus ». On pourrait faire du rôti un plat usuel, au lieu de le faire confectionner en dehors des casernes — ce qui est assez cher, et, surtout, ce qui donne lieu à de grandes difficultés de transport, pour peu qu'il fasse mauvais temps, qu'il fasse froid, ou que la neige tombe sur la lamentable corvée.

Il y a encore bien des *desiderata* à émettre : mais il ne faut pas tout demander à la fois. C'est en tournant feuillet par feuillet, que l'on arrive sagement au bout de tout bon ouvrage. Bornons-nous donc, pour le moment, à féliciter le haut commandement d'avoir porté son attention sur la *viande du soldat*, et souhaitons que l'on ne s'arrête jamais dans une voie qui éloigne de l'hôpital et qui conduit, par conséquent, à l'économie et au bien-être.

MAX DE NANSOUTY.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Recherches sur la législation criminelle et la procédure des Cambodgiens, par ADHÉMARD LECLÈRE. — Un vol. in-8° de 554 pages; Paris, Challamel, 1894.

Notre collaborateur, M. Adhémard Leclère, résident de France au Cambodge, poursuit ses intéressantes études ethnographiques et sociales sur les Cambodgiens; et après ses recherches sur le droit privé et le droit public de ce peuple, il nous donne aujourd'hui ses recherches sur la législation criminelle des Cambodgiens.

L'auteur pense avec raison qu'un peuple n'est pas tout entier dans son droit public et dans son droit privé; et l'on peut même soutenir que ses instincts, sa spontanéité, ses réactions inconscientes sont plus sensibles dans les articles de son code criminel que dans ceux, plus médités et plus discutés sans doute, de ses autres codes. C'est là qu'éclatent le plus vivement le sentiment inné de justice d'une part, et de l'autre les préjugés et les conventions d'une civilisation; et à ce point de vue, l'ouvrage de M. Leclère, patiemment et très savamment documenté, est vraiment d'une lecture très attachante et très suggestive.

A propos de la plainte, de la caution, des témoins, de la peine de mort, des attentats aux mœurs, du vol, une foule de détails curieux seraient à noter, qui sont à la fois l'indice, chez ce peuple intéressant, d'une grande naïveté, d'un grand amour de la justice, et d'une psychologie qui étonne parfois par sa profondeur.

Voici d'abord les classes de personnes qui ne sont pas admises à porter plainte. Il y en a sept, qui sont : les vieillards décrépits qui radotent et ont perdu la mémoire; les enfants qui parlent sans suite, tantôt d'une manière, tantôt d'une autre; les fous et les personnes ivres qui ont perdu la raison; les muets et les bègues dont on ne peut comprendre les paroles; les aveugles; les mendiants qui vont de porte en porte demander un peu de nourriture; les personnes sans aveu qui ne connaissent ni le bien ni le mal, mal famées, et qui font continuellement de mauvaises actions. Les bonzes aussi sont frappés d'interdiction, non pour incapacité morale, mais pour incapacité religieuse.

Chez les Cambodgiens, les épreuves judiciaires sont encore au nombre des moyens que le juge peut employer pour découvrir la vérité, quand l'interrogatoire a été sans résultat. Comme chez nous, il faut un coupable à la justice, et alors on s'en rapporte au hasard d'une des dix épreuves légales : le serment, l'étain fondu, le feu, le plongeon, la nage, les cierges allumés, etc. Dans cette dernière épreuve, la partie à laquelle appartient le cierge qui s'éteint le premier perd son procès ou est déclarée coupable.

Les peines prévues par le législateur cambodgien sont : la peine de mort, qui ne comporte pas moins de vingt et une variétés — toutes moins enviables les unes que les autres, — la mutilation, l'emprisonnement et la chaîne, l'esclavage, la confiscation des biens, la marque, l'exposition publique, les peines corporelles, la cangue, la dégradation, l'amende, le prix de la vie et quelques autres pénalités sans caractère. Le législateur a aussi prévu la récidive, qui entraîne généralement une peine double de celle encourue pour le premier méfait.

Deux points intéressants de ce code pénal cambodgien sont à noter, qui sont de nature à humilier notre psychologie occidentale.

Et d'abord, c'est l'usage où sont les Cambodgiens de ne pas porter plainte contre un pauvre qui vole ce qui est utile à sa nourriture ou à celle de sa femme et de ses enfants pendant deux jours au plus. Si pareille plainte était formée, l'on ne trouverait pas un tribunal pour condamner le misérable, et tout au plus l'exhorterait-on à ne plus recommencer, et à demander les vivres dont il peut avoir besoin.

Enfin le cas des délits de voisinage, qui paraît propre au code cambodgien — peut-être nos aïeux ont-ils connu les obligations de voisinage? — est aussi à méditer. D'une façon générale si, dans un incendie ou une attaque de voleurs ou de brigands, les voisins, distants de 100 mètres du lieu du sinistre ou du crime, ne viennent pas porter secours, ils sont punis en raison de leur validité et proportionnellement à l'élévation de leur rang dans la société. Voici d'ailleurs le texte curieux d'un article relatif à ces cas de délits de voisinage : « Si les biens enlevés ne peuvent être retrouvés, le propriétaire de ces biens volés supportera la perte d'un tiers. Le préfet de police en paiera un tiers pour le punir de sa négligence à remplir ses devoirs, au point que des bandits peuvent impunément venir piller et saccager. Quant au maître de la maison qui est située à moins de 3 sen (environ 100 mètres

de la maison saccagée, il paiera l'autre tiers, parce qu'il n'a pas porté secours. En faisant supporter la perte des biens enlevés de cette manière, c'est-à-dire également par le préfet de police, par le maître de la maison dévastée et par le maître de la maison voisine qui n'est pas allé porter secours, on les stimulera à faire des recherches pour saisir les bandits. Quiconque saisira ces bandits aura la moitié des biens enlevés pour prix de sa peine et comme encouragement s'il a pu reprendre ces biens. »

Our secret friends and foes, par P.-F. Frankland. — Un vol. in-18 de 204 pages, avec figures; Londres, *Society for promoting Christian Knowledge*, 1894.

Nos alliés et ennemis cachés, ce ne sont pas seulement nos passions, parmi lesquelles les moralistes se plaisent à en plus trouver de nuisibles que d'utiles; ce sont encore les microbes; et avec tout son talent, M. Frankland ne saurait arriver à nous assurer qu'il y a parmi eux plus d'amis que d'ennemis. Au reste, il ne s'y essaye pas. Ce qu'il veut, c'est expliquer au grand public ce que sont les microbes, où il se trouvent, comment on les isole, ce qu'ils font dans l'économie de la nature; il a voulu faire œuvre de vulgarisation utile, et ce ne sont pas les aperçus originaux qu'il convient de venir chercher ici. Pourtant, il y a un chapitre personnel; c'est celui où l'auteur traite de l'action de la lumière sur les microbes, car il a fait de nombreuses recherches sur la matière. Mais en vérité, il est bien modeste : il n'en remplit pas son chapitre, et parle d'abord de ceux qui l'ont devancé dans cette voie. Au total, voilà au petit livre fort bien fait; précis sans être technique, facile à lire, et d'information sûre. Voilà de la bonne vulgarisation scientifique comme il en faudrait beaucoup en France. Par malheur le public n'a plus beaucoup cure de science : les romans lui suffisent.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

24-31 décembre 1894.

M. R. Perrin : Note sur la résolution des équations numériques a. moyen des suites récurrentes. — *M. Jules Andrade :* Recherches sur un point de doctrine relatif à la théorie des intégrales multiples — *M. A. Lafay :* Note sur des abaques à 16 et 18 variables. — *M. J Coniel :* Note sur les éléments de la planète 1894 BE. — *M. Capon :* Note sur les éléments provisoires de la planète BI. — *MM. Rambaud* et *Sy :* Observations de la comète d'Encke à Alger. — *M. G. Le Cadet :* Observations de la même comète à Lyon. — *M. J. Guillaume :* Observations solaires à l'Observatoire de Lyon pendant le troisième trimestre de 1894. — *M. Henri Salomon :* Mémoire relatif à diverses questions de météorologie et à l'origine des tremblements de terre. — *M. F. Siacci :* Note sur le problème des trois corps. — *M. Vaschy :* Etude sur la capacité électrostatique d'une ligne parcourue par un courant. — *M. G. Gouré de Villemontée :* Potentiels électriques dans un liquide conducteur en mouvement uniforme. — *M. J. Peyrou* Contribution à l'étude de l'ozone atmosphérique. — *M. Charles Lepierre :* Recherches sur les chromates de fer. — *M. A. Bach :* Communication sur un nouveau réactif permettant de démontrer la présence de l'eau oxygénée dans les plantes vertes. — *M. Henri Moissan :* Déplacement du carbone par le bore et le silicium dans la fonte en fusion. — *M. Alphonse Combes :* Note sur la valence du glucinium et la formule de la glucine. — *M. A. Villiers :* Recherches sur les sulfures métalliques. — *M. Delepine :* Note sur les combinaisons de l'hexaméthylène-amine avec l'azotate, le chlorure et le carbonate d'argent. — *M. Albert Colson :* Note sur les éthers cyanés. — *MM. L. Zorn* et *H. Brunel :* Recherches sur la constitution des sulfones aromatiques. — *M. E. Maumené :* Note sur la constitution des corps organiques. — *M. L. Ranvier :* Recherches expérimentales sur la circulation de la lymphe dans les petits troncs lymphatiques. — *M. N. Wedensky :* Etude sur les différences fonctionnelles entre le muscle normal et le muscle énervé. — *M. B. Renault :* Communication sur un mode de déhiscence curieux du pollen des *Dolerophyllum*, genre fossile du terrain houiller supérieur. — *M. Charles Flahaut :* Note accompagnant la présentation d'une carte botanique détaillée de la France. — *MM. L. Joné* et *E. Crouzel :* Note relative à la bouillie *tanno-cuprique* appliquée au traitement du mildew de la vigne. — *MM. Ilet* et *Malbot :* Note sur un nouveau phylloxéricide expérimenté à Philippeville (Algérie). — *M. Léopold Hugo :* Note sur « la vision mentale » à l'occasion d'un frontispice de Fontenelle.

Astronomie. — M. Tisserand présente une note de *MM. Rambaud* et *Sy* sur les observations qu'ils ont faites à l'Observatoire d'Alger, avec l'équatorial coudé sur la comète d'Encke et les planètes BH et BI, du 19 au 30 novembre dernier.

Leur note comporte les positions de la comète et de ces deux planètes ainsi que celles des étoiles de comparaison, et fait remarquer que les observations de la comète d'Encke ont été très difficiles, en raison de la faiblesse de l'astre.

— Cette même comète est également l'objet d'une communication de *M. G. Le Cadet*, dont les observations ont été faites, le 1er décembre, avec l'équatorial coudé de $0^m,32$ de l'Observatoire de Lyon, ainsi qu'au moyen d'un micromètre à gros fils de platine avec un grossissement de 180. L'auteur de cette note ajoute que le bras de la lunette a été, pendant ces recherches, constamment agité par un fort vent du nord, et que les images des étoiles étaient très difficiles.

Astronomie physique. — *M. J. Guillaune* résume, en plusieurs tableaux, les observations solaires faites pendant le troisième trimestre de 1894, à l'Observatoire de Lyon, à l'équatorial Brunner. En voici les principaux faits :

1° *Taches.* — Le nombre des jours d'observation durant ce trimestre s'est élevé à 61, pendant lesquels on a noté 110 groupes de taches donnant une surface de 6 024 millionièmes; en 53 jours, le trimestre précédent, on avait noté 94 groupes dont la surface totale représentait 9 692 millionièmes de l'hémisphère visible. On voit par là que l'étendue moyenne des groupes est en diminution notable (plus d'un tiers) malgré une augmentation de 16 groupes.

« Cette augmentation dans le nombre de groupes s'est produite entre — 10° et — 20° au sud, et entre + 0° et + 10° au nord; il y a diminution dans les hautes latitudes.

2° *Régions d'activité.* — Comparativement au trimestre précédent, les facules ont augmenté en nombre et en étendue. Nous avons, en effet, 141 groupes et une surface de 203,4 millièmes, au lieu de 120 groupes et 179,1 millièmes.

Cette augmentation se répartit d'une façon peu différente de celle des taches : elle est un peu plus australe dans l'hémisphère sud et plus étendue vers le nord dans l'autre hémisphère.

Physique du globe. — L'influence de la végétation sur la formation de l'ozone atmosphérique a été étudiée, comme on le sait, par plusieurs observateurs; mais les résultats étant contradictoires, *M. J. Peyrou* a repris la question. Son travail repose sur un ensemble de plus de 700 observations, faites pendant les mois de juillet, août, septembre et octobre de cette année. Il a employé la mé-

thode du papier ozonoscopique ioduré-amidonné, qui, bien qu'elle laisse à désirer, offre néanmoins de réels avantages dans des études comparatives, à cause de sa simplicité et de la rapidité des observations.

Des faits qu'il a observés il résulte que la végétation favorise la formation de l'ozone atmosphérique, ou du moins de cet agent particulier qui noircit le papier ioduré-amidonné, et que l'auteur croit être réellement de l'ozone par cette raison que chaque fois qu'il s'est placé dans des conditions où se détruit l'ozone, il a trouvé le papier réactif moins attaqué. Des appareils placés dans un poulailler où se trouvaient des matières organiques en décomposition ont toujours marqué moins d'ozone que des appareils témoins placés dans le jardin à quelques mètres de distance. Pourtant, il se garde bien de conclure que l'oxygène dégagé par les plantes est ozonisé. Dans les cas où il s'est placé, la végétation s'est montrée favorable à la formation de l'ozone ou de l'agent actif sur le papier ioduro-amidonné. Si l'on admet l'influence bienfaisante de cet agent sur les phénomènes vitaux il est possible que l'assainissement de l'air par les plantes soit dû en particulier à cette formation d'ozone. M. Peyrou a remarqué dans ses recherches que la quantité d'ozone produite est d'autant plus grande que la végétation ambiante est plus active, ce qui coïncide avec la remarque de M. Houzeau qui a constaté que, de toutes les saisons, c'est le printemps qui donne le plus d'ozone.

Mécanique céleste. — *M. F. Siacci* adresse à l'Académie une lettre, dans laquelle il fait remarquer que la note de M. Paul Vernier, en date du 27 août dernier (1), sur la transformation des équations canoniques du problème des trois corps, est la reproduction d'une note qu'il a présentée lui-même le 12 janvier 1874, avec le titre : *Sur le problème des trois corps.*

Électricité. — Dans sa note du 29 janvier 1894, M. Potier ayant fait remarquer que la capacité par unité de longueur d'une ligne électrique, bien définie lorsque l'électricité est en équilibre à la surface des fils, ne l'est plus dans le cas où ces fils sont parcourus par un courant, *M. Vaschy* a examiné si l'extension de la notion de capacité à ce cas est légitime et a étudié le cas d'un *courant permanent.*

Il résulte de ses recherches que la capacité par unité de longueur d'un câble parcouru par un courant permanent a le même sens qu'en Électrostatique. Toutefois, dit-il, le champ électrique à l'intérieur du diélectrique est différent de ce qu'il est dans le cas où le fil a un potentiel uniforme.

— *M. G. Gouré de Villemontée* a entrepris, sur les potentiels électriques dans un liquide conducteur en mouvement uniforme, des expériences dont les résultats sont les suivants :

1° Les différences de potentiel observées : *a*, lorsque le liquide est immobile; *b*, lorsque le liquide est en mouvement, sont les mêmes avec le mercure, les solutions de sulfate de cuivre et de sulfate de zinc, les durées des périodes successives de repos et de mouvement variant de trente secondes à six minutes.

2° Les altérations chimiques, le passage des bulles d'air entraînées par la solution produisent, entre les électrodes, des différences de potentiel relativement très grandes et toujours très variables avec l'état de repos ou de mouvement du liquide.

3° Des modifications très promptes des sels ou des électrodes de nickel ne permettent pas d'obtenir, avec la solution de sulfate de nickel, des résultats concordants pendant des périodes alternatives de repos et de mouvement supérieures à trente secondes.

En résumé le mouvement uniforme d'un liquide conducteur à travers des tubes de verre larges, de même section dans toute leur étendue, isolés, ne produit aucune différence appréciable de potentiel entre deux points du liquide, dans les limites de vitesse où l'auteur a opéré.

Chimie. — *M. Charles Lepierre* a entrepris l'étude méthodique des chromates de fer qui n'avait pas encore été faite et afin d'éviter la décomposition de ces sels, il a toujours opéré à très basse température (2° ou 3°) et avec des solutions saturées; les lavages ont été faits à l'eau glacée, puis à l'alcool et à l'éther. Aucun acide n'a été ajouté aux solutions.

Il a ainsi obtenu treize chromates, dont deux seulement étaient connus. Voici d'ailleurs les conclusions de son travail :

1° Tous ces sels sont doubles et ils sont tous ferriques; ils sont en général hydratés.

2° Ils sont tous colorés (depuis le rouge au jaune, en passant par les tons bruns).

3° Les chromates dérivés des sels ferreux sont moins riches en chrome que ceux provenant des sels ferriques et, parmi ces derniers, ceux qui dérivent des bichromates sont les plus riches.

4° La teneur en oxyde de fer est plus grande dans les chromates des sels ferreux et elle oscille entre 23 et 26 p. 100 dans les chromates des sels ferriques.

En résumé, les chromates de fer forment une série parallèle à celle des sulfates basiques du même métal et sont susceptibles d'applications pour la peinture sur faïence ou porcelaine.

Chimie végétale. — Dans une précédente note (1), *M. A. Bach* a montré qu'aucun des réactifs, usuels de l'eau oxygénée ne pouvait donner de résultats concluants en ce qui concerne la présence ou l'absence de cette substance dans les plantes vertes. S'étant attaché à rechercher un nouveau réactif de l'eau oxygénée qui ne fût pas influencé par les substances contenues dans les plantes, il a réussi à en trouver un qui semble donner entière satisfaction à ce point de vue particulier. En effet, ayant constaté que l'acide perchromique en solution éthérée transformait très facilement, en présence d'un acide libre, l'aniline en une matière colorante violette, il a utilisé cette réaction pour la recherche de l'eau oxygénée, en employant une solution très étendue de bichromate de potasse, additionnée d'aniline et d'un acide libre. Mais comme, d'autre part, le bichromate de potasse pouvait, lui aussi, oxyder l'aniline en présence d'un acide libre, il a cherché à établir une ligne de démarcation bien nette entre ces deux réactions. Les expériences qu'il a instituées dans ce but ont donné des résultats tendant à prouver que les parties vertes des plantes renferment de l'eau oxygénée ou des peroxydes fonctionnant comme l'eau oxygénée.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, t. LIV, p. 311, col. 2.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, p. 183, col. 1.

Chimie minérale. — L'étude de la solubilité du carbone dans différents métaux ou dans un même métal, à des températures de plus en plus élevées, a amené *M. Henri Moissan* à rechercher quelle pouvait être l'action du bore et du silicium sur un carbure de fer défini maintenu à l'état liquide.

Les expériences qu'il vient de faire à ce sujet le conduisent aux conclusions suivantes, à savoir que le bore et le silicium déplacent nettement le carbone dans une fonte ou dans un carbure de fer en fusion (1). Ces corps, lorsqu'ils sont maintenus à une température suffisante, se conduisent, dit-il, exactement comme les solutions aqueuses de certains composés, dans lesquelles M. Moissan précipite ou déplace tel ou tel corps en solution ou en combinaison. Si le déplacement de carbone n'est pas absolument complet cela tient à ce qu'il se forme un équilibre entre le siliciure et le carbure de fer, équilibre dont les conditions varient avec la température et avec les impuretés renfermées dans le bain. C'est le cas général des fontes blanche ou grise.

Physiologie animale. — *M. L. Ranvier* a cherché expérimentalement si l'on pouvait, chez un animal vivant, faire appaître les lymphatiques, en les remplissant d'un liquide coloré. Les résultats de ses expériences ont répondu d'une manière positive, et montré que la circulation de la lymphe dans les troncules lymphatiques est très active.

Comme objet d'étude, l'auteur avait choisi l'oreille du lapin et avait pris comme liquide d'injection le bleu de Prusse soluble dans l'eau en solution concentrée. Il lui avait suffi d'une légère pression pour injecter et remplir de ce liquide d'abord une partie du réseau capillaire lymphatique et ensuite un des petits troncs lymphatiques qui accompagnent l'artère auriculaire et qui, ainsi remplis se voient admirablement par transparence chez l'animal vivant.

Physiologie expérimentale. — *M. N. Wedensky* a montré, il y a quelques années, que lorsqu'un nerf moteur est animé par des excitations à la fois *fréquentes* et *fortes*, son muscle ne présente pas des contractions tétaniques durables et intenses et que, au contraire, il se relâche bientôt plus ou moins complètement. Or un tel relâchement du muscle ne résulte pas de quelque fatigue; car il suffit tout simplement de *diminuer*, par n'importe quel moyen, l'intensité (ou bien la fréquence) des excitations du nerf pour que le muscle exécute immédiatement des contractions très énergiques (irritation *optimum*), tandis que c'est justement par le retour de l'excitation forte et fréquente qu'on peut le ramener à l'état précédent de relâchement (irritation *pessimum*). Le relâchement n'est dû, dans ce cas, qu'à une espèce d'inhibition qui a lieu dans les plaques terminales. L'auteur démontre aujourd'hui, avec toute évidence, qu'au moyen d'un courant témoin appliqué au muscle, celui-ci ne retient alors que son irritabilité *directe*, c'est-à-dire l'irritabilité qui persiste aussi dans le muscle curarisé. Mais il suffit d'interrompre l'excitation *pessimum* du nerf pour que le muscle reprenne tout de suite son irritabilité normale.

Il est bon de noter, dit M. Wedensky, que la plaque terminale passe aussi bien à l'état de suppression fonctionnelle lorsqu'on porte l'irritation pessimum, au lieu du tronc nerveux, sur le muscle dans toute sa longueur. Cette circonstance fournit deux procédés, à l'aide desquels il est facile de reconnaître, dans tous les cas douteux, si l'on a affaire à un muscle normal ou à un muscle qui a perdu, par une raison quelconque, son irritabilité indirecte.

Paléontologie végétale. — Les grains de pollen restent sur le stigmate, dans les Angiospermes, ils pénètrent dans l'ovule même, chez les Gymnospermes, mais ils y pénètrent complets exine et intine. Chez les *Dolerophyllum*, Cycadées inférieures de l'époque houillère voisines des Cryptogames, les grains de pollen très volumineux atteignant 460 μ de longueur, s'ouvraient au moyen d'une sorte d'opercule et laissaient sortir l'intine qui seule pénétrait dans l'intérieur de la chambre pollénique pour y effectuer la fécondation des archégones. Deux genres nouveaux de Bactéries houillers ont été signalés et sont décrits par *M. B. Renault*, dans sa nouvelle communication.

Géographie botanique. — On n'a pas mis jusqu'à présent au service de l'Agriculture une connaissance synthétique et raisonnée de la répartition des plantes. Il serait pourtant utile que l'on connût exactement la distribution de la végétation spontanée. Rigoureusement soumise aux conditions de climat et de sol, elle fournirait de précieuses indications sur les limites au delà desquelles il est inutile de tenter certaines cultures, et préparerait la voie aux cartes agronomiques dont on se préoccupe avec raison depuis longtemps. *M. Flahault* (de Montpellier) a pensé qu'une carte botanique forestière et agricole de la France rendrait des services comme les cartes géologiques. Pour aboutir à un résultat pratique, il faut procéder avec méthode, dresser le tableau des espèces qu'il est important de connaître, en écartant celles qui n'ont pas d'intérêt pour le but qu'on se propose. Les plantes qui vivent à la surface de la terre, comme les animaux fossiles, sont distribuées de telle sorte que la présence d'une ou de quelques espèces implique la présence d'un certain nombre d'autres qui en constituent le cortège ordinaire; c'est ce qui facilite l'établissement d'une carte simple, claire et instructive. Ces associations de plantes spontanées fournissent, en effet, la meilleure base d'appréciation pour les exigences climatériques de diverses cultures et permettent d'éviter bien des erreurs et des expériences coûteuses.

M. Dehérain présente à l'Académie une feuille de la carte botanique au 200 000e; il montre que les difficultés pratiques d'exécution sont dès maintenant résolues; M. Flahault en a dressé huit, sur 82 que comprendra la carte de la France entière. Pour rendre ce travail accessible aux personnes auxquelles tous les détails seraient inutiles, l'auteur se propose d'en publier simultanément des réductions au 500 000e et au millionième.

É. Rivière.

(1) La température à laquelle toutes ces expériences ont été faites n'était pas assez élevée pour que des quantités notables de siliciure ou de borure de carbone puissent se produire.

INFORMATIONS

Le travail des abeilles. — C'est chose assez exactement connue que l'organisation d'une ruche d'abeilles. Mais on se figure moins bien l'activité intense du travail de ses habitants. Sait-on bien, par exemple, ce qu'il faut de temps à une abeille pour produire un gramme de miel?

Un collaborateur de la *Revue des Sciences naturelles appliquées* fait à ce propos le calcul suivant :

Quand le temps est beau, une « ouvrière » peut, en six ou dix voyages, visiter de 40 à 80 fleurs et récolter 1/16 de gramme de nectar. Si elle puise dans 200 ou 400 calices, elle ramassera 1/3 de gramme. Dans de bonnes conditions, elle mettra quinze jours pour avoir 1 gramme; il lui faudra donc plusieurs années pour fabriquer 1 kilo de miel, qui remplira environ 3 000 cellules du rayon.

Une ruche contient de 20000 à 50000 abeilles, dont le moitié prépare le miel; l'autre partie vaque aux soins du logis et de la famille. Dans une belle journée, 16000 ou 20 000 individus pourront, en six ou dix voyages, explorer de 300000 à un million de fleurs, soit plusieurs centaines de milliers de plantes. Encore faut-il que la localité soit favorable à la préparation du miel et que les plantes qui produisent le plus de suc fleurissent à proximité du rucher. Une ruche peuplée de 30000 abeilles peut donc, dans de bonnes conditions, récolter environ un kilogramme de miel en un jour.

Serpent monstre. — *Prometheus* signale l'exposition, à une récente réunion d'une société savante de Cassel, d'une peau de serpent provenant de Sumatra et de dimensions tout à fait extraordinaires. La longueur de cette peau atteint $8^m,10$, sans la pointe finale qui manque et qui avait au moins $0^m,20$.

Ce serpent, du genre des pythons, a été pris dans un poulailler au moment où il venait d'engloutir 9 poulets. Ces poulets retrouvés intacts ou à peu près dans l'estomac du reptile firent les délices des naturels malais qui avaient coopéré à la capture du serpent.

Extermination du gros gibier en Afrique. — Un amateur de chasses africaines, M. Bryden, fait entendre un cri d'alarme au sujet de la rapide disparition de nombre d'espèces animales en Afrique. Les jours sont loin déjà où les lions abondaient à tel point à Cape-Town que le gouverneur craignait de voir la ville prise d'assaut la nuit, où les antilopes dévastaient les cultures jusqu'aux racines inclusivement, où un voyageur apercevait jusqu'à 150 rhinocéros dans sa journée, et rencontrait des troupeaux de 100 girafes. A l'heure qu'il est, le rhinocéros de Burchell, le couagga, et bien d'autres espèces sont presque éteintes, et d'autres vont disparaître prochainement si l'on n'y prend garde. Pour parer à cette éventualité, M. Bryden demande que dans le voisinage du Mashonaland on installe une vaste réserve de quelque 50000 hectares, où le gibier pourra se réfugier comme en un asile sacré où nul ne pourra le chasser. Ce serait une façon de Yellowtone Park dont le besoin devient chaque jour plus pressant.

Une bibliographie zoologique universelle. — Le projet d'une bibliographie zoologique universelle peut sembler téméraire : en réalité, il est parfaitement réalisable. On en a beaucoup parlé, dans certains cercles, en Europe, espérant trouver un moyen de mettre quelque ordre dans cette marée montante de publications qui se font jour sur tous les points du globe, et les meilleures publications de ce genre restent toujours très incomplètes. Aujourd'hui un plan se montre et commence à se réaliser. C'est aux États-Unis, à Minneapolis, dans le Minnesota, que M. H.-H. Field commence la création d'un bureau zoologique central, où seront, par les soins de correspondants dans tous les pays du monde, adressées toutes les publications de nature à intéresser les zoologistes, pour y être dépouillées et analysées sommairement, ou au moins pour que les titres de tous les travaux zoologiques soient transcrits sur des fiches que l'impression permettra de répandre partout où il en sera besoin. Quand on considère la somme de temps que tout chercheur est obligé de consacrer à la confection de sa bibliographie, on ne peut que souhaiter de voir se terminer cet état de choses. Il y a là un gaspillage de forces et de temps prodigieux, qui ira chaque année croissant. De quelque façon que l'on s'y prenne donc, il faut faire une tentative pour simplifier cette besogne aride et difficile, mais indispensable à quiconque ne veut pas s'exposer à redécouvrir ce que d'autres ont vu déjà.

Faisans et insectes. — Un correspondant de *Field* signale le fait qu'il est rare d'ouvrir le gésier d'un faisan sans y trouver une plus ou moins grande quantité de larves d'insectes. Parmi celles-ci les larves de mouche dominent, et un observateur en a compté plus de 500 dans un même gésier.

Hirondelles en décembre. — On signale, en différents points de l'Angleterre, la présence de quelques hirondelles. La date la plus tardive où l'observation ait été faite est le 18 décembre. Il serait intéressant de savoir au juste si ces retardataires finissent par partir ou si elles restent, et dans ce cas, si elles résistent à l'hiver.

Anatomie du cheval. — Nous avons reçu de MM. Ellenberger et Baum, de Dresde, leur « Anatomie topographique du cheval ». Ce travail rédigé surtout en vue de la pratique vétérinaire, et illustré de nombreuses figures, est certainement appelé à rendre de grands services aux praticiens pour lesquels il a été écrit. Le livre comprendra 3 volumes, dont les deux premiers sont seuls parus jusqu'ici : 1° Les membres (82 figures); 2° La tête et le cou (67 figures); 3° Le tronc. Il est édité chez Paul Parey, à Berlin.

Les araignées de Malaisie. — Nous avons reçu de M. Th. Workman et de Mlle E. Workman, de Belfast, les trois premiers fascicules d'une publication entreprise par eux sous le titre de *Malaysian Spiders*. Autant qu'on en peut juger par une publication qui n'est accompagnée d'aucune préface, d'aucune introduction, qui n'a même pas de feuille de titre, et qui consiste en planches accompagnées de légendes explicatives, il faut penser que M. et Mlle Workman ont entrepris la tâche louable et intéressante de faire l'énumération, la description et l'illustration des espèces d'araignées qui se trouvent en Malaisie; mais en vérité le lecteur souhaiterait fort savoir combien il y aura de fascicules, combien de temps durera la publication, et s'il y aura quelque texte pour accompagner cette iconographie. Chaque fascicule (dont le prix est de 1 fr. 25), de format in-8° carré, renferme une douzaine de planches coloriées à la main, accompagnées d'une légende qui comprend la synonymie et l'explication de la figure, avec indications sur l'habitat, sur la toile, etc.

Cette publication est intéressante, et le seul reproche que nous soyons tenté de faire s'adresse aux dimensions un peu exiguës des figures. On eût pu, avec avantage, faire plus grand. Nous reviendrons sur cette publication quand elle sera plus avancée.

Téléphonie aseptique. — Pour éviter la propagation des maladies contagieuses par l'intermédiaire des téléphones, on fait, en Allemagne, des embouchures de transmetteur formées d'un grand nombre de disques de papier superposés. Après ou avant chaque conversation, on arrache la feuille de papier supérieure.

La valeur hygiénique de la pomme. — M. G. Searles, dans *Scientific American*, vante les bienfaits d'un fruit, dont les hautes qualités paraissent en effet un peu méconnues. Il s'agit de la pomme, qui contiendrait plus de phosphore que n'importe quel autre fruit, et que toute espèce de légume. M. Searles conseille de manger une pomme avant de s'aller coucher. Les fonctions du foie et des reins seraient ainsi facilitées, les acides, en excès dans l'estomac, seraient absorbés, et un sommeil calme et profond serait la conséquence de cette régularisation des fonctions digestives. Enfin, après l'orange et le citron, la pomme serait le meilleur désinfectant de la bouche, et le meilleur préservatif contre les affections de la gorge, sans omettre qu'elle calmerait admirablement la soif, notamment chez les adeptes de l'alcool et de l'opium. Voilà de quoi réhabiliter un fruit *qui a si mal fait tourner la pauvre humanité.*

Les dangers du foot-ball. — Sous ce titre : « Dangers inutiles du Foot-Ball », le *British medical Journal* publie un rapport établi par l'Académie militaire de West-Point, où l'on trouve le nombre des accidents et leur proportion selon la quantité des personnes se livrant aux divers exercices du foot-ball, de l'équitation et du gymnase. Les résultats plaident éloquemment contre le foot-ball : parmi les 84 personnes se livrant au foot-ball, il y a eu 54 accidents entraînant une perte de 277 jours ; sur 181 hommes fréquentant le manège, il n'y a eu que 17 accidents et une perte de 57 jours ; enfin sur 106 hommes travaillant au gymnase, il n'y a eu que 9 accidents, causant une indisponibilité de 11 jours. Non seulement les accidents causés par le foot-ball sont beaucoup plus fréquents, mais ils sont encore plus graves, puisque la perte de journées pour le foot-ball est de 5,1, pour l'équitation 3,4 et pour le gymnase 1,02. Mais ce qui montre encore mieux le danger de ce jeu, c'est le nombre total des jours d'incapacité de travail causée pour chaque homme par les accidents ; ces nombres sont les suivants : pour le foot-ball 8,01, pour l'équitation 0,31 et pour le gymnase 0,15. En somme les chances d'accident sont 18 fois plus grandes si l'on joue au foot-ball que si l'on monte à cheval et 20 fois plus grandes que si l'on fait de la gymnastique ; le nombre des jours d'indisponibilité est 26 fois plus grand dans les accidents dus au foot-ball que dans ceux dus à l'équitation et 50 fois supérieur à ceux dus à la gymnastique.

Pureté de l'eau des puits artésiens. — MM. Pletneff et Selesneff ont examiné l'eau de cinq puits artésiens de Wilno au point vue bactériologique et au point de vue chimique ; et ils ont constaté que cette eau ne contenait que des bactéries saprophytes, et encore en quantité très faible, et, qu'au point de vue chimique, elle ne contenait aucune des substances qui ne doivent se trouver dans une bonne eau potable.

Monuments mégalithiques du Gard. — M. A. Lombard-Dumas vient de publier un excellent mémoire sur les mégalithes du Gard. Nul n'était mieux que lui préparé à cette tâche, par ses études personnelles prolongées aussi bien que par son érudition. Les monuments divers—dolmens, menhirs, galgals, tumulus, etc. — sont énumérés selon l'ordre alphabétique des localités où ils se rencontrent, et 15 planches figurent les principaux d'entre eux. M. Lombard-Dumas cite le très curieux oppidum du Bois de Paris (commune de Salinelles), situé au haut d'une colline d'accès fort difficile, et construit avec beaucoup de soin à l'intérieur d'une enceinte de murs qui abrite de 50 à 80 chambres. On n'a pas trouvé la moindre trace de tuiles ou de poteries : il ne s'y rencontre que des fragments de silex. Mais des fouilles seraient nécessaires, et les tentatives déjà faites par M. Lombard-Dumas veulent être renouvelées. Nous espérons que ce fervent et savant chercheur voudra résoudre l'énigme et découvrir l'origine de cette curieuse forteresse.

La préparation de l'antitoxine. — M. E. Klein, qui est parfaitement familier avec les procédés de préparation de Behring, fait observer que l'on peut gagner du temps sur le procédé utilisé en France, et avoir le cheval immunisé sensiblement plus vite. Il injecte au cheval des bacilles atténués, avec leur toxine ; puis il injecte des bacilles moins atténués, en grande quantité, sans toxines, en prenant des cultures de virulence progressivement croissante. Au bout de 23 jours, on peut emprunter du sérum au cheval, et pratiquer des inoculations.

La malaria en Italie. — M. Bodio, l'éminent directeur de la statistique générale au ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce italien, nous adresse une carte d'Italie sur laquelle ont été indiqués, par une série de teintes d'intensité graduée, les ravages causés par la malaria.

Cette carte, établie d'après les statistiques de 1890, 1891, 1892, montre très nettement les points du territoire italien où la malaria règne à l'état endémique. Les variations de teintes correspondant à des augmentations unitaires du coefficient de mortalité dû à la maladie, on peut en même temps voir quelle est l'importance des ravages. C'est ainsi que l'on constate que les points où la mortalité arrive à 8 p. 1000 sont surtout nombreux dans la partie sud-ouest de la Sardaigne, dans la partie sud-est de la Sicile et dans la région des Marais-Pontins.

Il ne semble pas que les efforts faits pour éteindre l'infection aient été très heureux, car la mortalité due à la malaria se maintient d'une façon à peu près constante, de 1888 à 1893, au chiffre de 15 à 16000. A Rome pourtant, des résultats sérieux ont été obtenus, car le nombre des décès est tombé de 650 en 1881, et 505 en 1882, à 139 seulement en 1892, et 189 en 1893.

Les cuisines populaires de Vienne. — Le *Nineteenth Century* consacre un article intéressant aux cuisines populaires de Vienne.

Organisée dès 1892 par un intelligent philanthrope, M. Kuhn, l'institution a prospéré tout en rendant d'immenses services à la population ouvrière de la capitale autrichienne ; elle ne compte pas moins aujourd'hui de huit restaurants populaires répartis dans les quartiers industriels et auxquels sont venus s'adjoindre cinq autres restaurants analogues dus à l'initiative de sociétés analogues à celle fondée par M. Kuhn. Il n'est pas rare que chaque restaurant héberge plus de 2000 personnes par jour.

Le prix moyen d'un repas est de 0 fr. 40; mais la carte, renouvelée chaque jour, offre des plats à 0 fr. 07 et 0 fr. 10; pour 0 fr. 15 on peut avoir un demi-litre de légumes et $0^{kil},200$ de pain. Les paiements s'effectuent avec des tickets achetés à l'entrée; les clients reçoivent au passage un couvert, mais doivent chercher leurs aliments et se trouver un siège. Toute autre boisson que l'eau est exclue.

L'institution ne prélève aucun bénéfice, mais elle s'arrange pour que les recettes couvrent les frais avec un léger excédent comme réserve : c'est ainsi qu'en 1891 les comptes se sont balancés par 9000 francs en faveur de l'Association.

La condition des Indiens des États-Unis. — Une commission spéciale a pendant quelque temps étudié de près la condition des tribus indiennes de l'Amérique du Nord, et en particulier des cinq tribus civilisées (Cherokees, Chickasaws, Choctaws, Creeks, Séminoles), et, se basant sur la difficulté qu'il y aurait à obtenir que ces tribus mènent une existence à peu près civilisée, cette commission dépose des conclusions qui seront présentées au prochain congrès. Elles se réduisent essentiellement à ceci : retirer aux cinq tribus leurs privilèges, droits et pouvoirs, et substituer à l'autonomie un gouvernement créé par le gouvernement fédéral. Entendez par là qu'il s'agit de reprendre les terres des Indiens et de se les approprier. Voilà le fond de l'affaire, et les commissaires savent fort bien que tous les abus existant dans les territoires indiens sont le fait, non des Indiens eux-mêmes, mais d'une population d'aventuriers et de malfaiteurs blancs que le gouvernement fédéral s'était engagé à expulser. Mais cette population est trop utile pour qu'on l'entrave dans ses méfaits : elle fournit un prétexte à intervention, et celle-ci sera radicale.

L'absorption des rayons solaires par le brouillard. — Le *Bolletino mensuale* de la Société italienne de météorologie publie un résumé des travaux de MM. Bartoli et Stracciati sur l'absorption des rayons solaires par le brouillard et par les nuages.

Les résultats obtenus sont des plus intéressants; les observateurs ont constaté qu'un voile de cirrus interceptait jusqu'à 30 p. 100 des rayons solaires et qu'un brouillard léger retenait de 58 à 92 p. 100 des rayons qui eussent été transmis avec un temps clair.

Les passages futurs de Mercure sur le disque du soleil. — Les passages de Mercure sur le disque du soleil seront au nombre de huit pendant le XXe siècle, suivant la communication de M. S.-J. Johnson, membre de la Société royale astronomique de Londres à *English Mechanic*.

Dates.	Immersion.	Lever du Soleil.	Émersion.	Couch. du Soleil.
1907 nov. 14	10^h25^m matin		1^h48^m soir	
1914 nov. 7	$10^h\ 4^m$ matin		$2^h\ 6^m$ soir	
1924 mai. 8		4^h21^m	5^h26^m matin	
1927 nov. 10		7^h12^m	8^h26^m matin	
1953 nov. 14	3^h38^m soir			4^h11^m soir
1960 nov. 7	2^h38^m soir			4^h21^m soir
1970 mai. 9	4^h39^m matin		$10^h\ 5^m$ matin	
1973 nov. 10	7^h51^m matin		1^h17^m soir	

On remarquera que l'immersion ne sera pas visible en 1924 et en 1927, le soleil étant alors au-dessous de l'horizon. Il en sera de même de l'émersion en 1953 et en 1960, le soleil se couchant avant la sortie de Mercure.

Le premier passage du XXIe siècle aura lieu le 7 mai 2003.

Tremblements de terre en Russie. — Le 26e volume des *Mémoires de la Société russe de géographie* contient un important travail de MM. Mushketoff et Orloff sur les tremblements de terre qui se sont produits dans l'empire Russe et dans les régions limitrophes jusqu'en 1887.

Leur catalogue ne comprend pas moins de 2400 tremblements de terre dont 710 en Chine, 569 dans la Sibérie orientale, 36 dans la Sibérie occidentale, 202 dans l'Asie centrale, 590 au Caucase, 121 dans la Perse et l'Asie mineure, et 188 dans la Russie d'Europe et la Finlande. Des renseignements précieux sont donnés sur les principaux tremblements de terre qui se sont produits au cours des deux derniers siècles, notamment sur ceux du lac Baïkal et du Turkestan.

Une carte, montrant la distribution des secousses, et des diagrammes faisant ressortir leur fréquence pour les différents mois, accompagne ce travail.

Les travaux des ingénieurs anglais. — Sir Robert Rawolinson, président de la Société des ingénieurs civils anglais pour 1894-1895, a pris comme sujet de son discours inaugural l'historique des travaux exécutés par les ingénieurs anglais des siècles derniers : Hugh Myddleton (1555-1631), qui amena le Chadwell pour l'alimentation de Londres; James Brindley (1716-1792), qui construisit le canal de Bridgewater; John Smeaton (1724-1792), constructeur du phare d'Eddystone Reef à Plymouth; James Watt (1736-1819); G. Stephenson (1781-1848), dont les travaux sont universellement connus; John Rennies (1761-1821), célèbre pour ses travaux d'assèchement de marais, de ports, de ponts sur la Tamise, etc.; Thomas Telford (1757-1834), premier président de l'Association, etc.

Nouveau monopole. — Il s'agit de la construction d'une flotte navale pour le Portugal. Le gouvernement portugais, désireux de se procurer une flotte qui réponde aux exigences modernes, mais soucieux de ne pas obérer outre mesure un budget déjà si difficile à équilibrer, serait décidé, d'après *Engineering*, à concéder le monopole des constructions navales. Cette concession serait faite à la maison qui offrira de construire, moyennant paiement d'une annuité de 2 750 000 francs et concession de certains avantages spéciaux, le plus grand nombre de navires d'un type déterminé, dans le plus bref délai possible.

Le monopole serait accordé pour 20 ans, après quoi les ateliers et dépendances deviendraient la propriété du gouvernement. Les croiseurs seraient du type du croiseur japonais *Yoshino;* ils seraient établis en bois avec doublage en cuivre et devraient donner une vitesse de 23 nœuds; les torpilleurs, du type Havock, devraient filer 28 nœuds.

La résistance de l'air et la vitesse des trains de chemins de fer. — Dans le rapport d'une société de mécaniciens américains, on trouve les chiffres suivants relatifs à l'augmentation de dépense du combustible avec la vitesse des trains.

La durée du voyage d'un train qui parcourait 160 kilomètres en 4 h. 1/2 avec 27 arrêts fut réduite à 4 heures. Immédiatement la dépense de charbon pour ce train augmenta de 500 francs par mois, avec la même machine et le même chauffeur. La durée du voyage ayant été rétablie à 4 h. 1/2, on retrouva l'ancienne dépense de charbon.

Ces chiffres montrent combien est important l'élément introduit par la résistance de l'air dans le travail des machines; et comme on reconnaît maintenant cette

importance, il est probable qu'avant longtemps la forme des machines et des voitures sera modifiée, et se rapprochera plus ou moins, dans sa partie antérieure, de celle des navires à marche rapide.

Emploi des coquilles d'huîtres. — A Baltimore où il se fait une grande quantité de conserves d'huîtres, les pêcheurs ont, jusqu'à ces derniers temps, payé jusqu'à 100 000 francs par an, et plus, pour être débarrassés des coquilles vides. Cette année, au lieu de payer 100 000 francs, ils en reçoivent 130 000; ils vendent les coquilles pour servir à refaire des routes, et pour garnir les fonds où se reproduit l'huître : les jeunes se fixent sur les coquilles vides.

Nouveau genre de pont suspendu. — On vient de construire, près de Brighton (Angleterre), un pont suspendu d'un nouveau genre. Ce pont consiste en une série de câbles horizontaux soutenus à la façon ordinaire par des tours espacées de 195 mètres, mais qui, au lieu de recevoir le tablier d'un pont, sont utilisés pour soutenir des véhicules spéciaux qui servent au transport des piétons.

Un câble sans fin, mû par une usine spéciale, met en mouvement les deux véhicules qui assurent le service dans les deux sens. L'ouvrage a été ouvert au public le 13 octobre et a transporté déjà plus de 4 000 personnes; il est établi à une dizaine de mètres au-dessus du sol.

Le constructeur, M. Brewer, a d'ailleurs étudié l'extension de ce mode de transport pour la création d'un réseau dont le prix de revient n'excéderait pas 40 000 francs par kilomètre et qui n'exigerait, comme occupation de sol, que la surface minime nécessaire pour l'emplacement des tours supportant les câbles.

Tramway à gaz. — On vient de mettre en service, à Dessau, le premier tramway à gaz, en Allemagne et, à notre connaissance, dans le monde entier (Voir sur ce sujet notre numéro du 1er décembre, page 700).

Nous empruntons au *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen* les renseignements suivants sur la nouvelle installation :

Chaque voiture est actionnée par un moteur à gaz placé horizontalement sous une banquette et pourvu de deux cylindres opposés dont les pistons agissent sur un même arbre. Une roue dentée, calée sur cet arbre, transmet le mouvement aux axes moteurs par un dispositif qui permet la marche dans les deux sens et à telle vitesse que l'on veut. Des réservoirs cylindriques semblables à ceux dont on se sert pour l'éclairage des wagons de chemins de fer fournissent le gaz; ils peuvent être chargés sur différents points du parcours en empruntant le gaz du réseau général.

La ligne exploitée mesure 4 kilomètres environ; les voitures, au nombre de 9, renferment 12 places assis et 15 places debout, soit au total 28 places en comptant le conducteur. Ces voitures sont pourvues chacune d'un moteur à gaz de 7 chevaux-vapeur et de 3 réservoirs à gaz dont le contenu suffit pour un parcours de 12 kilomètres. Le fonctionnement des moteurs est silencieux et les explosions successives nécessaires pour la marche du moteur sont déterminées électriquement.

La vitesse peut être réglée à volonté en agissant sur un levier placé à la portée du conducteur, la vitesse maximum autorisée n'est que de 12 kilomètres à l'heure, mais les voitures pourraient fournir une vitesse bien supérieure.

Vélocipède aérien. — Nous trouvons dans la *Verkehrszeitung* la description d'un vélocipède aérien imaginé par un ingénieur allemand, M. Moecke, de Leipzig.

Ce nouvel appareil volant se compose essentiellement de deux ailes en aluminium fixées d'une façon rigide à un bâti central dans lequel monte l'aéronaute. Celui-ci agissant, par les bras et les jambes, sur des tiges convenablement agencées, comprime l'air contenu dans deux cylindres placés au-dessus de sa tête, le long du bâti. Cet air comprimé est projeté latéralement et vient actionner des turbines à axe vertical placées au-dessous des ailes fixes et dont la rotation détermine le courant d'air nécessaire pour le mouvement ascensionnel.

La direction des axes des turbines peut d'ailleurs être modifiée de manière à permettre de diriger la machine volante à volonté. Il serait intéressant de savoir si la pratique tiendra ce que semble promettre la théorie. L'idée mérite en tout cas d'être signalée en ce sens qu'elle marque une nouvelle tentative d'imitation de la nature. L'ensemble de l'appareil rappelle en effet un peu la libellule.

La première voiture électrique. — Les tentatives d'application de l'électricité à la locomotion ne sont pas aussi récentes qu'on le pourrait croire. Dès 1823, Jacobi établissait à Saint-Pétersbourg un bateau électrique pour voyageurs. Ce bateau, de $8^m,50$ de longueur sur $2^m,13$ de largeur, pouvait recevoir 14 personnes; il était mû par un moteur électrique actionné par 320 éléments Daniell.

D'après *Scientific American*, la première voiture électrique serait celle mise en service, en octobre 1842, à Édimbourg, par A. Davidson. Suivant l'*Edinburgh Evening Journal* de cette époque, « les dimensions de la voiture sont de $4^m,90$ sur $2^m,10$; elle est mue par 8 puissants électro-aimants. La voiture est supportée par 4 roues de $0^m,90$ de diamètre. Sur chacun des deux essieux, il y a un cylindre en bois sur lequel sont fixées trois barres de fer équidistantes, s'étendant d'une extrémité à l'autre du cylindre. Sur chaque côté du cylindre, et reposant sur celui-ci, se trouvent deux puissants électro-aimants. Quand la première barre a passé devant deux de ces aimants, le courant galvanique est conduit aux deux autres aimants. Ils attirent la seconde barre jusqu'à ce qu'elle soit en face d'eux. Le courant est alors interrompu et conduit aux deux autres aimants. »

Le commutateur était constitué de la façon suivante, toujours d'après la même source : « A chaque extrémité des essieux, il y a un petit cylindre en bois dont une moitié est recouverte de cuivre, tandis que l'autre moitié est divisée en segments alternatifs en cuivre et bois (3 en bois et 3 en cuivre). L'une des extrémités du fil qui entoure les quatre électro-aimants est en contact avec l'un de ces cylindres, sur la partie divisée en cuivre et bois; l'autre extrémité du fil s'appuie de la même manière sur l'autre cylindre. Les extrémités du conducteur, à travers lequel circule le courant moteur, s'appuient de leur côté sur les moitiés non divisées des deux cylindres... »

La voiture ne pesait pas moins de 6 tonnes; les renseignements font défaut sur la carrière qu'elle a pu fournir.

Le pont flottant de Glasgow. — Nous indiquions récemment les solutions variées imaginées pour assurer la circulation au-dessus de voies navigables très fréquentées. Le pont flottant de Glasgow répond à des conditions spéciales et constitue une solution intéressante de la question.

Les rives de la Clyde sont bordées de magasins et entrepôts, de sorte qu'il n'était guère possible de trouver la place pour les constructions importantes que nécessite l'établissement d'un pont supérieur, permettant le passage des navires mâtés. D'autre part, l'amplitude considérable des marées rendait impraticable l'usage de bacs en obligeant à des changements incessants et importants dans l'inclinaison des rampes nécessaires pour relier le bac aux quais.

Dans ces conditions on s'arrêta au pont flottant qui est en service depuis 2 ans. La plate-forme de ce pont, qui peut recevoir 300 passagers et 10 voitures avec leur attelage, repose sur une embarcation de 28 mètres de longueur et 14 de large. Six verrins à vis permettent de la déplacer dans le sens vertical, dans une limite de 5 mètres et de l'amener ainsi au niveau des quais, quel que soit l'état de la marée. Cette manœuvre s'effectue sans aucune difficulté, même à pleine charge.

Le pont est mû par deux machines à triple expansion actionnant deux hélices placées à chaque extrémité du bateau, de manière à n'avoir pas besoin de tourner. L'exploitation se poursuit sans encombre et d'une façon continue entre les deux rives, avec arrêts de 5 minutes seulement pour le débarquement ou l'embarquement. L'usage du pont est gratuit; il offre d'ailleurs cet avantage de pouvoir être utilisé sur un point quelconque du port puisqu'il est complètement autonome.

Avantages du sulfure d'aluminium comme minerai. — Depuis quelques années déjà M. Bucherer a montré que le sulfure d'aluminium offrait des avantages sérieux sur l'oxyde comme minerai d'aluminium; sa réduction exige une dépense d'énergie moins importante et le soufre peut être récupéré.

Mais jusqu'ici le sulfure d'aluminium n'avait guère été préparé que sur une petite échelle par le passage de vapeurs de soufre sur un mélange de charbon et d'alumine porté à une température élevée. Ce procédé ne se prête pas à une production industrielle, il exige d'ailleurs une alumine exempte de fer et de silice. Le nouveau procédé décrit par M. Gruy dans le *Zeitschrift für Angewandte Chemie* n'est donc pas sans intérêt.

Ce procédé consiste essentiellement à décomposer le chlorure double de sodium et d'aluminium par le sulfure de sodium fondu; il se forme du sulfure d'aluminium et du chlorure de sodium. Le fluorure d'aluminium se comporte d'une façon analogue. L'argile peut être utilisée : traitée par l'acide sulfurique elle donne du sulfate d'alumine que l'on fait fondre avec du fluorure de sodium. La réaction donne du fluorure d'aluminium ou de la cryolithe suivant la proportion de fluorure de sodium employée. On en tire, comme il a été dit, du sulfure d'aluminium qui, soumis à l'électrolyse, donne à son tour l'aluminium.

Les générateurs solaires en Amérique. — Voici longtemps qu'on n'a entendu parler des générateurs solaires, de ces miroirs pour concentration des rayons du soleil sur une chaudière servant à actionner une machine à vapeur. Il n'y a, en effet, guère à employer ces appareils dans nos régions dites tempérées: le soleil n'y brille pas assez ni assez longtemps pour qu'on en puisse tirer parti. Il n'en est pas de même dans les régions tropicales, et dans les régions arides qui ne sont généralement telles qu'en raison de l'absence d'eau et de nuages. Là, en effet, le soleil est chaud et ses rayons peuvent exercer une action thermique importante. Aussi n'avons-nous pas été surpris quand, il y a quelques mois, des correspondants américains se sont adressés à la *Revue*, demandant ce qui avait été fait pour l'irrigation des régions arides en France, et s'informant des services rendus par les générateurs solaires. Il a bien fallu leur répondre que les régions arides sont peu de chose, et que le générateur solaire n'avait pas son emploi. Mais il l'a dans certaines régions des États-Unis, et un générateur solaire de grande dimension fonctionne dans l'Arizona, pour actionner une pompe de la force de 10 chevaux, laquelle sert à faciliter l'irrigation d'une grande exploitation agricole.

Nombre de boutures fournies par les vignes porte-greffes. — D'après une expérience récente, un hectare de vignes américaines porte-greffes Riparia, âgées de sept ans et comptant 3 275 pieds à l'hectare, peut fournir 71 940 boutures d'un mètre de longueur et de 6 millimètres de grosseur au petit bout et 181 000 boutures ordinaires de $0^m,50$ de longueur et de toute grosseur ; c'est un produit autrement lucratif que la production du vin.

Récompenses de l'Exposition d'Anvers. — Les exposants ont été, à Anvers, au nombre de 12000. Il leur a été décerné 401 grands prix, 812 diplômes d'honneur, 1813 médailles d'or, et 2238 médailles d'argent. Près de la moitié des exposants ont donc eu des récompenses. *The Electrician* observe que le jury a été particulièrement libéral envers ses compatriotes. La Grande-Bretagne, l'Australie, le Canada et les Indes avaient fourni 271 exposants, qui ont reçu 21 grands prix, 42 diplômes d'honneur, 105 médailles d'or, 79 médailles d'argent et 46 médailles de bronze et 38 mentions honorables. Les distinctions honorifiques ont donc été plus nombreuses que les exposants.

La stabilité des chevaux et les différentes espèces de pavage. — Le *Scientific American* rend compte d'observations faites dans des rues très fréquentées de Londres à l'égard de la stabilité des chevaux sur les différentes natures de pavage.

Les observations ont été faites de 8 heures du matin à 8 heures du soir pendant 50 jours dans deux voies où la circulation quotidienne était de 12 366 et 5 350 chevaux. Pendant ces 50 jours, 542 chutes se sont produites sur le pavage en bois, 719 sur le granit et 1 066 sur l'asphalte. Le pavage en bois semble donc, à cet égard, avoir une supériorité incontestable sur les autres modes de revêtement, ce qui est un peu inattendu.

Bicyclette géante. — Le *Scientific American* signale la présence à New-York d'un bicycle dit « tour Eiffel » qui n'est autre chose que la bicyclette ordinaire dont la selle est relevée à 3 mètres environ au-dessus du sol par un bâti fixé sur le cadre de la machine. Les pédales se trouvent naturellement remontées et la chaîne de transmission du mouvement allongée; elle est tendue par des rouleaux fixés au bâti.

Le cycliste peut atteindre sa selle en appuyant sa machine le long d'un mur, mais le plus souvent il la fait tenir par des aides. Il est du reste accompagné dans ses excursions d'un cortège de curieux qui lui servent d'éclaireurs et qu'il met sans doute à contribution pour descendre.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Le bornage des propriétés en France.

Les fraudes et les contestations sur la contenance des propriétés foncières ont été de tout temps fort nombreuses, facilitées d'ailleurs par l'incertitude qui règne souvent sur les héritages. Aussi le cadastre n'est-il guère qu'un simple document pour l'assiette de l'impôt, et demande-t-il une réfection complète.

Une enquête préliminaire a été instituée, dès 1891, par le ministère des Finances, pour déterminer la valeur réelle de nos plans cadastraux et la façon dont sont actuellement bornées les propriétés.

M. Ch. Lallemand, directeur du Service du nivellement général de la France, a été chargé de cette seconde partie de l'enquête, et nous empruntons les chiffres suivants à son intéressant rapport.

D'après ce rapport, il existe actuellement, en France, 61 746 120 propriétés, dont la contenance totale est de 52 798 336 hectares, et la contenance moyenne de 85 ares.

Le nombre total des propriétés se subdivise comme il suit :

		p.100	p.100
1° Propriétés pourvues d'un bornage.	*continu* (murs, talus, haies, fossés, palissades, etc.)	25	56
	discontinu (bornes)	31	
2° Propriétés dépourvues de tout bornage			44
TOTAL			100

D'autre part, la superficie totale des propriétés se répartit entre les diverses natures de culture et d'après le mode de bornage, dans les proportions ci après :

NATURES DE CULTURE	RÉPARTITION PROPORTIONNELLE DE LA CONTENANCE TOTALE DES PROPRIÉTÉS — d'après le mode de bornage — Bornage — entre les diverses natures de culture	continu	discontinu	Total des propriétés bornées (col. 3 et 4)	Absence de bornage
1	2	3	4	5	6
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
Terrains de qualité supérieure (jardins, vergers)	1,3	56,7	30,6	87,3	12,7
Terres labourables	49,9	29,5	35,7	65,2	34,8
Prés et herbages	9,5	47,8	32,4	80,2	19,8
Vignes	3,6	21,4	44,4	65,8	34,2
Bois	16,7	31,2	34,8	65,0	34,0
Landes et pâtis	13,3	27,5	12,5	40,0	60,0
Cultures diverses	1,5	36,5	18,2	54,7	45,3
Voies de communication (voies ferrées, canaux, routes, chemins, etc.)	4,2	51,0	13,4	64,4	35,5
TOTAL (col. 2) et MOY. (col. 3 à 6)	100,0	32,3	31,2	63,5	36,5

Au résumé, plus de la moitié des propriétés et près des deux tiers de la surface totale de notre pays sont matériellement délimités.

En même temps que l'enquête dont nous venons de faire connaître les résultats était faite par les Comités départementaux, les procureurs généraux étaient invités par le ministre de la Justice à recueillir, auprès des parquets et des juges de paix, certains renseignements relatifs aux nombres des procès en bornage, des appels et des descentes sur les lieux auxquels ils ont donné lieu. Voici les chiffres trouvés pour la période quinquennale de 1886 à 1890 :

PROCÈS		APPELS		DESCENTES SUR LES LIEUX — DES JUGES DE PAIX		DESCENTES SUR LES LIEUX — DES TRIBUNAUX	
Nombre total.	Nombre moyen par année.	Nombre total.	Nombre moyen par année.	Nombre total.	Nombre moyen par année.	Nombre total.	Nombre moyen par année.
—	—	—	—	—	—	—	—
28 337	5 667	736	147	20 192	4 038	126	25

Si l'on entre dans le détail de ces chiffres, on trouve que, à surface égale, le nombre des procès augmente avec le degré de morcellement du sol et avec les lacunes et les irrégularités du bornage.

D'autre part, le chiffre total de 28 337 procès en bornage, si considérable soit-il, ne représenterait que le tiers, le quart, le cinquième ou même une fraction plus faible encore du nombre total des litiges de l'espèce, au dire des juges de paix; car, le plus souvent, les parties intéressées font appel à des experts ou à un géomètre, qui tranchent le différend à l'amiable. Ce chiffre ne comprend pas non plus les litiges portant à la fois sur une question de délimitation et sur une question de propriété, dont la connaissance échappe aux juges de paix, et appartient aux tribunaux de première instance.

L'emploi du sucre en agriculture.

M. Vivier a fait récemment, à Saint-Quentin, sur l'emploi du sucre en agriculture, une conférence qui vient de fixer l'attention des membres de la société d'Agriculture.

L'utilisation du sucre pour la nourriture des animaux a commencé à se répandre en Angleterre dès 1875, c'est-à-dire dès que le sucre a été dégrevé des droits.

Plusieurs essais furent faits. La mélasse fut d'abord employée à cause de son bas prix relativement à celui du sucre encore très élevé.

Un éleveur du comté de Leicester, en Angleterre, employa la mélasse dès 1855. Plus tard, en 1861, il eut une récolte de pommes et en profita pour nourrir ses animaux en en mélangeant avec de la mélasse. Ces animaux engraissèrent rapidement.

M. Vivien pense que si nous eussions employé ce moyen en 1893, alors qu'il y avait abondance de pommes et pénurie de fourrages, nous eussions sauvé beaucoup de nos animaux qui furent livrés à la boucherie, faute de nourriture.

Le marc de pommes additionné de mélasse constitue une très bonne nourriture, ainsi que l'a démontré M. Sarrasin de Mestrecourt, il y a plus de vingt ans.

M. Decrombecque employait en 1860 les mélasses comme nourriture et prétendait par ce régime guérir les chevaux poussifs.

M. Tetard, bien avant la guerre de 1870, employait 500 grammes de mélasse par jour et par bœuf.

En Angleterre, les cultivateurs donnent maintenant la mélasse comme ration journalière ; ils s'en trouvent bien au point de vue de l'engraissement, de l'entretien et de la lactation. On l'emploie à la dose de 500 grammes à 1 kilogramme, convenablement mélangée avec du foin, de la paille hachée avec des racines ou autres aliments.

Les mélanges se composent comme suit : 25 kilos de foin, 25 kilos de paille, 6 kilos de farine de maïs, 6 kilos de tourteau de lin, 8 kilos de mélasse ; en tout 70 kilos.

En 1875, M. Crannoy, fabricant de sucre à Ercheux (Somme), fit usage pendant cinq mois, de fin mars à fin août, de sucre et de mélasse et en donna à 15 chevaux.

Le mélange dont il faisait usage se composait de 5 kilos de fourrage haché, 6 kilos de paille hachée; ces matières étaient mélangées et arrosées avec 7 kilos de mélasse suffisamment diluée. On laissait tremper ce mélange vingt-quatre heures avant de le donner aux animaux.

En outre, suivant le travail, on ajoutait 4 à $5^{kil},400$ d'avoine.

Le prix de revient est actuellement :

4 kil. ou 9 litres d'avoine à 15 fr. les 100 kil. .	0 60
3 kil. de fourrage à 8 fr. les 100 kil.	0 24
6 kil. de paille à 5 fr. les 100 kil.	0 30
1 kil. de mélasse à 40° à 8 fr. les 100 kil. . .	0 08
Total.	1 22

Les chevaux se portèrent très bien et fournirent beaucoup de travail.

Mieux vaut employer le sucre que la mélasse, qui contient des alcaloïdes non nutritifs, et, quand elle est chargée de sulfate de soude ou de potasse, sels purgatifs, le bon effet du sucre est annihilé. On pourrait corriger ce défaut par l'addition de sucre; il est plus simple d'employer le sucre roux tel qu'il sort des fabriques, puisqu'on l'a à moins de 25 francs les 100 kilos.

Avec une dissolution de sucre, on arrose les mélanges de nourriture hachée : on donne de 1 à 3 kilos de sucre par 1 000 kilos d'animal et par jour; pour les animaux de l'espèce bovine, les recettes sont variables. Le sucre dissous est répandu en arrosage. La nourriture doit être préparée deux jours à l'avance pour avoir un bon résultat.

Le sucre peut être aussi employé avec un grand avantage pour les vaches laitières et les porcs; il augmente dans une grande proportion la production du lait et de la crème.

Si l'on donnait en France du sucre brut au lieu et place de certains aliments, même au lieu et place de tourteaux ou de céréales, on trouverait sous cette forme un débouché considérable capable d'absorber annuellement toute notre production de sucre.

En résumé, le sucre permet de compléter l'alimentation du bétail; il apporte l'élément digestif tout en excitant l'appétit des animaux; il supplée au manque de nourriture et permet de faire consommer les fourrages avariés. Le sucre excite l'appétit et facilite la digestion tout en nourrissant.

On doit donc faire tous ses efforts pour propager l'emploi du sucre, qui peut remplacer en quelque sorte les matières nutritives.

Mais pour que le bétail fasse usage du sucre, M. Vivien demande que le Gouvernement accorde la franchise des droits, ainsi que cela se fait actuellement en Allemagne, conformément à la loi de 1891.

Société hollandaise des sciences de Harlem.

PROGRAMME DES PRIX PROPOSÉS JUSQU'AU 1er JANVIER 1896.

I. La Société demande un coup d'œil historique sur le progrès de la teneur en sucre des betteraves, et un examen des méthodes grâce auxquelles ce progrès a été réalisé.

II. La Société demande une étude expérimentale sur les causes probables de l'anisophyllie, et une revue critique des travaux relatifs à ce sujet.

III. La Société demande une étude sur la reproduction et le développement des Diatomées, dans le but de décider ce qui se rapproche le plus de la vérité, des résultats récemment obtenus par M. Castracane, ou des idées généralement admises de M. Pfitzer.

IV. L'observation apprend que, lors de la formation de cécidies sur les plantes, les substances cécidiogènes peuvent être introduites dans une cellule unique et rester ou non confinées dans cette cellule. Elles peuvent aussi se trouver dès l'abord en contact avec la surface externe d'un groupe cellulaire, pénétrer plus ou moins profondément dans ce massif, et modifier jusqu'à ce niveau les propriétés morphologiques et physiologiques de l'organe. Les distances dont il s'agit ne sont certes pas bien grandes, mais elles sont sans doute suffisantes pour être facilement et exactement mesurées par voie microscopique.

Ceci posé, la Société demande :

1° Des recherches nouvelles sur les groupes cellulaires intéressés dans la cécidiogenèse, et en particulier des mesure exactes de ces groupes;

2° Des données nouvelles propres à élucider la nature des substances cécidiogènes.

V. On demande des recherches nouvelles sur la fermentation qui, dans les marécages et les tas de fumier, donne lieu à du méthane, et sur les organismes actifs dans cette fermentation.

VI. Dans le *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1892, p. 346 et suiv., M. B. Walter cite comme une source d'erreurs non négligeable dans la détermination des températures à l'aide du thermomètre à mercure, l'évaporation du mercure et sa précipitation sur la paroi interne, à la partie supérieure du tube. D'après cet auteur, cette influence se manifeste déjà aux températures inférieures à 100° La Société demande des recherches expérimentales propres à déterminer, dans diverses conditions, la grandeur des erreurs pouvant résulter de cette circonstance.

Les recherches peuvent être limitées aux températures comprises entre 0° et 100°; elles devront toutefois aussi porter spécialement sur les déterminations de points d'ébullition.

La Société recommande aux concurrents d'abréger autant que possible leurs mémoires, en omettant tout ce qui n'a pas un rapport direct avec la question proposée. Elle désire que la clarté soit unie à la concision, et que les propositions bien établies soient nettement distinguées de celles qui reposent sur des fondements moins solides.

Elle rappelle, en outre, qu'en suite d'une décision des Directeurs, aucun mémoire écrit de la main de l'auteur ne sera admis au concours, et que même une médaille eût-elle été adjugée, la remise n'en pourrait avoir lieu si la main de l'auteur venait à être reconnue, entre temps, dans le travail couronné.

Les plis cachetés des mémoires non couronnés seront détruits sans avoir été ouverts, à moins que le travail présenté ne soit qu'une copie d'ouvrages imprimés, auquel cas le nom de l'auteur sera divulgué.

Tout membre de la Société a le droit de prendre part au concours, à condition que son mémoire, ainsi que le pli, soient marqués de la lettre L.

Le prix offert pour une réponse satisfaisante à chacune des questions proposées consiste, au choix de l'auteur, en une *médaille d'or* frappée au coin de la Société, portant le nom de l'auteur et le millésime, ou en une somme de *cent cinquante florins;* une prime supplémentaire de *cent cinquante florins* pourra être accordée si le mémoire en est jugé digne.

Le concurrent qui remportera le prix ne pourra faire imprimer le mémoire couronné soit séparément, soit dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu l'autorisation expresse de la Société.

Les mémoires écrits lisiblement en *hollandais*, *français*, *latin*, *anglais*, *italien* ou *allemand* (mais non en caractères allemands), doivent être accompagnés d'un pli cacheté renfermant le nom de l'auteur, et envoyés *franco* au secrétaire de la Société, le professeur J. Bosscha, à Harlem.

— Relations maritimes de l'Europe avec l'extrême Orient — Alors que les Messageries maritimes, seule compagnie française qui fréquente régulièrement les mers de Chine et du Japon, disposent seulement de 9 vapeurs, voici, d'après le *Journal des Chambres de commerce*, le nombre et le tonnage des vapeurs des principales compagnies étrangères :

	Vapeurs.	Tonnes.
Hambourg. — Deutsche Dampfschiffs Rhederei (Kinsin Line)	14	22 839
Hambourg. — Shell Line of steamers	9	22 740
Londres. — The China Mutual Steam Navigation C° Ld	10	19 029
Londres. — Glen Line (Mac Gregor, Gowand Cie)	11	21 477
Londres. — Peninsular and Oriental steam navigation C°	54	234 517
Londres. — China navigation, Company Ld.	30	37 500
Liverpool. — Ocean steamship Company	40	43 946
Brême. — Norddeutscher Lloyd	49	112 283
Londres. — Shire Line of steamers	9	15 901
Totaux	226	530 232

— Le mouvement des voyageurs sur les chemins de fer anglais. — Le tableau qui suit, emprunté au *Railway News*, donne le relevé, pour la période 1861-1891, du nombre des voyageurs transportés sur les réseaux anglais et écossais :

	Années.	Nombre de voyageurs. Angleterre.	Écosse.
1re classe.	1861	18 058 410	2 372 074
	1871	30 092 538	3 600 786
	1881	31 438 954	4 879 114
	1891	24 743 885	4 167 347
2e classe.	1861	45 357 582	2 054 124
	1871	73 011 105	3 687 070
	1881	57 378 021	3 075 456
	1891	58 377 530	804 441
3e classe.	1861	82 381 380	12 818 359
	1871	225 449 303	23 832 018
	1881	469 376 103	39 256 879
	1891	663 434 407	71 733 800
Cartes d'abonnements.	1861	—	?
	1871	139 041	31 776
	1881	438 308	32 987
	1891	1 306 205	68 726

En comparant le nombre de voyages effectués au chiffre de la population, on arrive aux chiffres suivants :

1° Pour l'Angleterre :

Nombre de voyages par habitant :

	1861	1871	1881	1891
1re classe	0,90	1,32	1,21	0,85
2e classe	2,26	3.21	2,21	2,01
3e classe	4,11	9,93	18,08	22,88
Pour les 3 classes	7,27	14,46	21,50	25,74

2° Pour l'Écosse :

	1861	1871	1881	1891
1re classe	0,77	1,07	1,31	1.03
2e classe	0.67	1,10	0,82	0,20
3e classe	4,19	7,09	10,51	17,82
Pour les 3 classes	5,63	9,26	12,64	19,05

On voit qu'à mesure que le réseau se complète, l'augmentation du nombre des voyages par habitant devient moins importante; on conçoit, en effet, qu'il y ait une limite qui ne saurait être dépassée et que les différences d'une année à l'autre soient d'autant moins marquées que l'on se rapproche plus de cette limite.

Il en est de même pour les recettes ramenées au chiffre de la population, ainsi que le montre le tableau suivant :

Recette moyenne par habitant :

	1861	1871	1881	1891
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Angleterre	12,35	17,00	19,70	22,07
Ecosse	8,30	12,37	15,17	17,87

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Le découvreur sous-marin. — Ce nom bizarre n'est que la traduction du nom anglais « submarine detector » de l'invention due au capitaine Mac Evoy. Ce qui attire l'attention sur cet appareil, c'est qu'il sert actuellement aux recherches faites pour retrouver le croiseur *Roussalka*, perdu, corps et biens, comme on s'en souvient sans doute, il y a plus d'un an, dans le golfe de Finlande.

On a envoyé une expédition munie de plongeurs, de tous les instruments nécessaires et notamment du *detector* Mac Evoy pour s'assurer de l'endroit exact du naufrage et procéder au relèvement de l'épave, si c'est possible. La position du bateau a été localisée par 30 brasses d'eau, grâce au *detector*. Celui-ci consiste essentiellement en un dispositif électrique contenu dans une boîte d'acajou, qu'on installe à bord du bateau qui fait les recherches, et en un plongeur, une sorte de sonde qu'on traine sur le fond de la mer. Ce plongeur contient lui-même un mécanisme électrique qui est en communication avec celui de la boîte réceptrice au moyen d'un fil conducteur logé dans le câble de suspension.

Dès que le plongeur approche d'une masse de fer ou d'acier, un son est émis qui est perceptible dans un téléphone installé à bord ; au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la masse métallique, le son va en s'affaiblissant. Pour rechercher la *Roussalka*, on a employé un fil conducteur de 90 mètres de longueur environ ; il est vrai que les sondages ont dû être poursuivis pendant plusieurs semaines ; mais on est enfin parvenu à reconnaître sans hésitation l'emplacement où gisait la coque métallique, le *detector* résonnant très fort chaque fois qu'on passait au-dessus d'un endroit donné. On a pu alors faire descendre les plongeurs à coup sûr.

Il faut ajouter que primitivement le *submarine detector* Mac Evoy n'était point destiné à rechercher les épaves de navires en métal : il avait pour but particulier d'indiquer l'approche des vaisseaux de guerre aux torpilleurs à l'ancre, et accidentellement il devait permettre de retrouver les torpilles perdues, les chaînes et les ancres laissées au fond de l'eau, les câbles télégraphiques. On comprend même qu'on peut adjoindre l'appareil aux torpilles noyées : quand un cuirassé en approche, l'équilibre magnétique est rompu dans l'appareil, la résonnance se fait entendre dans le poste d'inflammation des torpilles, et l'on peut faire sauter celle qui est ainsi signalée.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 22 décembre 1894). — *Dubois :* Variation des gaz du sang chez la marmotte pendant l'hivernation en état de veille et en état de torpeur. — *Gaudier* et *Hilt :* Recherches sur la toxicité urinaire chez les cancéreux. — *Giard :* Sur l'*Isaria Barberi*, parasite de *Diatræa Saccharalis* Fab., et sur les maladies de la canne à sucre aux Antilles. — *Durante :* De la dégénérescence rétrograde. Dégénérescence des cordons postérieurs de la moelle, secondaire à un foyer cérébral. — *Gley :* Sur l'action toxique de l'extrait thyroïdien. — *Contejean :* Sur la forme de la contraction du myocarde. — *Contejean :* Sur différents procédés pour rendre le sang incoagulable. — *Bar* et *Rénon :* Sur un cas d'ectasie des canalicules biliaires observé chez un nouveau-né et coïncidant avec une dégénérescence kystique des reins. — *Dissard :* Influence du cœur sur l'asphyxie. — *Féré :* Sur l'épilepsie hémiplégique chez les oiseaux. — *Féré :* Note pour servir à l'histoire pathologique des oiseaux. — *Azoulay :* Mécanisme des imprégnations métalliques dans la méthode Golgi. Méthode de Golgi sur coupes. — *Guignard* et *Sauvajeau :* Sur un nouveau microbe chromogène, le *Bacillus chlororaphis*.

— Paris-Photographe (30 octobre 1894). — *Laussedat :* Les applications de la perspective au lever des plans. — *Kerjean :* La phototypie. — *Gravier :* L'image photographique. — *Reeb :* Étude sur l'hyposulfite de soude.

— Archiv für Physiologie (1894, fasc. 3 et 4). — *Rosenthal :* Recherches calorimétriques. — *Tangl :* Echanges respiratoires après ligature des artères intestinales. — *Otto Frank :* Résorption des graisses. — *Metzner :* Formation du noyau des cellules et segmentation du noyau. — *Ullmann :* Développement des éléments figurés du sang. — *Zuntz :* Respiration cutanée et respiration intestinale. — *Munk :* Etude sur un chien sans cerveau. — *Fritsch :* Appareil électrique de la torpille. — *R. du Bois-Reymond :* Les poissons volants au point de vue du mécanisme du vol. — *Krueger :* Élimination de l'acide urique et de la xanthine. — *Jacob :* Rapports de la formation d'acide urique et de xanthine avec leucocytose. — *Lilienfeld :* Substances analogues aux protéines.

— American journal of psychology (t. VI, n° 3). — *Dresslar :* Psychologie du toucher. — *Segesvorth :* Expériences sur l'évaluation de l'espace par les mouvements du bras. — *Klotz :* Détermination quantitative d'une illusion optique. — *Waseburn* et *Scripture :* Appareils esthésiométriques. — *Scripture :* De la méthode en psychologie. — Applications du théorème de Bernouilli et du théorème de Poisson. — *Bergström :* Relation de la mémoire avec l'association des idées.

— Mind (t. III, n° 2). — *Smith :* Association médiate. — *Mackensie :* Les idées de M. Bradley sur le moi. — *A. Sidgwick :* M. Bradley et le scepticisme. — *Bain :* Définition du problème de la conscience. — *Galton :* Discontinuité dans l'évolution. — *Bradley :* Absence de mouvement dans le sommeil et dans le rêve.

— Archivio di psychiatria, scienze penale, etc. (t. XV, fasc. 4 et 5). — *Rossi :* Une seconde série de cent criminels. — *De Blasio :* Littérature et dessin dans les prisons. — *Tenchini :* De l'indice iléo-pelvien des criminels. — *Bonanno :* L'institution des jurys. — *Friggerio :* Le procès du soldat Magri à Florence. — *Cristiani :* Les hernies et leur signification anthropologique chez les aliénés. — *Algeri :* Observations statistiques sur les fous criminels. — *Jorge :* Un cas d'acromégalie. — *Bonanno :* Études cliniques sur un vieux forçat.

Publications nouvelles.

L'insomnie et son traitement, par *Maurice de Fleury.* — Une broch. de 50 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1894.

— L'or a Minas Geraes, par *Paul Ferrand.* Étude publiée par les soins de la commission de l'Exposition préparatoire de l'Etat de Minas Geraes, à Ouro Preto, à l'occasion de l'Exposition minière et métallurgique de Santiago (Chili) en 1894. Tome I. — Un vol. in-8° de 160 pages; Ouro Preto, 1894,

— Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris pour l'année 1895 (Analyse et travaux de 1893). Météorologie, chimie, micrographie, applications à l'hygiène. — Un vol. in-18 de 440 pages; Paris, Gauthier-Villars.

— Croissance expérimentale à l'aide des décoctions de céréales; étude physiologique et clinique, par *Maurice Springer.* — Une broch. in-8°; Paris, Alcan, 1894. — Prix : 1 franc.

— Mémoire et imagination (peintres, musiciens, poètes et orateurs), par *Lucien Arréat.* — Un vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1895.

Bulletin météorologique du 24 au 30 décembre 1894.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 24	765mm,78	5°,5	4°,1	6°,9	S. 3	0,0	Cumulo-stratus S.1/4W.	— 9° Briançon; — 10° Moscou; — 8° Mt Ventoux, P. du Midi.	14° Marseille, Sicié; 21° Sfax; 20° Funchal.
♂ 25	771mm,02	5°,0	4°,8	6°,5	S.-S.-E. 0	0,0	Indistinct.	— 8° P. du Midi, Briançon; — 16° Haparanda; — 9° Mosc.	17° Croisette; 22° Sfax; 20° Funchal; 18° Tunis.
☿ 26	771mm,88	3°,1	— 0°,2	5°,0	S. 1	0,1	Indistiuct.	— 10° P. du Midi; — 17° Haparanda; — 10° Charkow.	13° Perpignan; 21° Sfax; 20° Funchal; 16° Nemours, Oran.
♃ 27 N. L.	770mm,71	5°,0	4°,0	7°,8	N.-N.-E. 4	2,1	Nombreux cum N.-N.-E.	— 10° P. du Midi; — 12° Haparanda; — 8° Charkow.	15° Cap Béarn; 22° Sfax; 19° Tunis; 18° Funchal, Alicaute.
♀ 28	770mm,00	3°,2	1°,8	5°,0	N. 0	0,0	Cumulo-stratus à points bleus au N.	— 15° P. du Midi; — 17° Haparanda; — 12° Mt Ventoux.	13° Cap Béarn; 22° Sfax; 17° Tunis; 15° Alger.
♄ 29	746mm,59	4°,6	2°,0	7°,4	W. 5	5,9	Cumul. hauts W.-N.-W.; bas W.	— 13° P. du Midi; — 21° Haparanda; — 15° Arkangel.	13° C. Béarn; 17° Palerme; 16° Nemours; 15° Oran.
☉ 30	741mm,68	1°,7	0°,2	3°,6	W. 3	2,3	Cumulus N.-W.	— 13° P. du Midi; — 15° Haparanda; — 11° Mt Ventoux.	12° Biarritz; 18° Funchal; 17° Sfax, Nemours.
Moyennes.	762mm,52	4°,01	2°,39	6°,03	Total. . .	10,4			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 1°,1 de cette période. Les pluies ont été rares; voici les principales chutes d'eau observées : 28mm à Christiansund le 25; 58mm à Servance le 26; 19mm à Stornoway le 28; 49mm au Puy de Dôme, 40mm à Charleville, 25mm à Nancy, Pic du Midi, Hangö le 29. — Tempête à Wisby le 26 et le 27; à Hernosand, Wisby, le Helder le 28. — Neige à Kuopio le 25; à Moscou le 26; à Servance le 27; à Moscou, Servance le 28; à Fano le 29; à Brest, Lorient, Bordeaux le 30.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, noyée dans les rayons du Soleil, passe au méridien le 6 janvier à 11h57m16s du matin. *Vénus*, visible à l'W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 0h44m38s du soir. *Mars* et le brillant *Jupiter*, qui éclairent la première partie de la nuit et la nuit entière, arrivent à leur plus grande hauteur à 6h55m33s et 10h51m57s du soir. *Saturne*, visible à l'E. avant le lever du soleil, passe au méridien à 7h15m13s du matin. — *Vénus* sera à l'aphélie (c'est-à-dire en son point de l'orbite le plus éloigné du Soleil) le 7. — Conjonction de la Lune et de *Jupiter* le 9, époque de la conjonction supérieure de *Mercure* avec le Soleil, placé entre la Terre et la planète. — P. L. le 11.

L. B.

Paris. — Chamorot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 31996. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 2 — 4e SÉRIE. — TOME III — 12 JANVIER 1895

HISTOIRE DES SCIENCES

La science a-t-elle fait banqueroute?

La science a-t-elle fait banqueroute? Telle est la question que pose M. Brunetière en un article qui a paru récemment dans la *Revue des Deux Mondes*. Il n'ose pas répondre nettement; il ne va pas jusqu'à dire que la science a fait une banqueroute totale, mais seulement, pour nous servir des termes qu'il emploie, des *faillites partielles*.

M. Brunetière ne m'en voudra pas si je ne puis partager son opinion. L'admiration que j'ai pour lui ne m'empêche pas de ne pouvoir adopter ses idées, et, cette fois, moins encore que de coutume.

Je n'entrerai pas dans le détail des innombrables problèmes posés par lui dans cet article, et hardiment résolus. Je ne prendrai dans le dédale de son argumentation que la trame même. J'essaierai d'abord de mettre loyalement ses raisonnements en lumière pour leur donner, autant que je peux le faire, toute leur force.

« La science a promis, depuis quelque cent ans, de renouveler la face du monde, de supprimer le mystère : elle ne l'a pas fait. Elle est impuissante à résoudre les seules questions essentielles ; celles qui touchent à l'origine de l'homme, à la loi de sa conduite, à sa destinée future. Nous savons maintenant que les sciences naturelles ne pourront jamais nous rien apprendre à cet égard. Donc, dans le conflit entre la science et la religion, la science a perdu la partie, puisqu'elle doit s'avouer impuissante, là où la religion a gardé toute sa force. Car les solutions que la science ne donne pas, la religion les donne. Elle nous apprend ce que ni l'anatomie ni la physiologie ne peuvent enseigner, c'est-à-dire ce que nous sommes, où nous allons, et ce qu'il faut faire. La morale et la religion se complètent l'une par l'autre; et, puisque la science ne peut rien pour la morale, c'est à la religion qu'il appartient de l'imposer. »

Tel est, si j'ai bien compris, le sens de l'argumentation de M. Brunetière. On voit que c'est une vive attaque, sinon contre la science, au moins contre ses aspirations les plus légitimes. Nous allons voir jusqu'à quel point on peut la défendre.

Et tout d'abord, il ne semble pas nécessaire de prendre au tragique cette promesse que la science aurait faite de renouveler la face du monde, et cela à époque fixe. Les savants ont, entre autres prétentions, celle d'être très modestes; et c'est la science même qui leur impose cette sage modestie. Point n'est besoin d'être un grand astronome pour savoir que la Terre est une petite planète, un atome dans le système solaire, que le système solaire est un atome dans le monde stellaire visible, et que le monde stellaire visible n'est qu'un atome dans l'immensité de l'espace. Voilà ce que la science, en dépit de toutes les cosmogonies religieuses, a solidement établi; Galilée a été même, dit-on, assez mal accueilli pour avoir soutenu que la Terre n'était pas le centre du monde.

Dans le temps comme dans l'espace, l'homme n'est rien; et c'est encore la science qui l'a prouvé. Les six mille ans de la Bible ne sont plus que de la

légende, et l'Église a fort sagement abandonné cette chronologie fantaisiste, après que les géologues et les astronomes ont démontré qu'il faudrait faire remonter l'origine de la Terre à six mille centaines de siècles plutôt qu'à six mille années.

Cette petitesse de l'homme, cette infimité ridicule, ce *presque néant*, qui l'a établi, sinon la science humaine? On aurait donc mauvaise grâce à lui reprocher des visées trop hautes, puisqu'elle a précisément montré que l'homme n'est qu'un imperceptible fragment de l'univers.

« L'inconnaissable nous entoure; il nous enveloppe, il nous étreint, et nous ne pouvons tirer des lois de la physique ou des résultats de la physiologie aucun moyen d'en rien connaître. » Qui dit cela? C'est M. Brunetière lui-même. Et, qu'il s'en fâche ou non, un savant n'aurait pas mieux dit. Quel est donc le chimiste, le physicien, le physiologiste, qui croit tout pénétrer? Avouer l'impuissance de la science est une règle élémentaire de toute connaissance scientifique. Nous n'assistons qu'à des phénomènes. La nature intime des choses nous échappe. Le microscope permet bien d'apercevoir des cellules merveilleusement organisées et compliquées, dont chacune est un vrai microcosme? Mais après? Ce n'est là que le commencement de l'infiniment petit. Pour aller plus loin, il faudrait des sens plus parfaits; et l'infiniment petit, comme l'infiniment grand, nous reste fermé.

En tout cas, même si des télescopes et des microscopes merveilleux nous permettaient de voir mille fois plus loin, ce ne seraient jamais qu'apparences et formes. Ce n'est pas le pourquoi de la matière et de la vie. Pourquoi un gland planté en terre devient-il un chêne? Voilà un problème souvent posé, bien simple, et qu'on ne résoudra sans doute pas. On décrira les formes successives de transition entre le gland et le chêne, avec une précision de plus en plus scientifique. Mais le pourquoi de ces transitions restera insaisissable; car si un seul des phénomènes naturels était absolument compris dans toutes ses causes et toutes ses manifestations, l'explication adéquate du microcosme entraînerait la connaissance de la Nature entière.

Le chimiste qui expose la structure des molécules d'un corps sait bien que les schémas qu'il donne sont de purs symboles. La notion de la matière dépasse la portée de notre intelligence, quand nous cherchons à la pénétrer autrement que par ses qualités extérieures. Pour découvrir des lois, des faits, des phénomènes, des méthodes, nous n'en sommes pas plus avancés quant à l'essence même des choses.

Ce ne sont pas les théologies qui ont découvert l'impuissance de l'homme dans la nature et l'imperfection des cinq misérables sens dont il est pourvu : c'est la science, et la science seule. A ses débuts, l'humanité croyait tout savoir, tout analyser, tout comprendre. Et voilà que les savants ont dérangé cette conception d'une naïveté enfantine : ils ont montré que, loin d'être en état de tout pénétrer, l'homme ne pouvait prétendre à rien pénétrer. Chaque progrès scientifique rend plus lointaine encore, si possible, la conquête de l'absolue vérité. A chaque pas qu'on fait en avant, on découvre que la limite s'écarte, si bien que ce sont les plus savants qui connaissent le mieux l'étendue de leur ignorance.

C'est donc peut-être une tâche assez inutile que de rappeler les savants à la modestie, puisque toute la science n'a fait que confirmer, et avec une désolante certitude, l'immensité de cet inconnaissable qui nous étreint, suivant la forte expression de M. Brunetière. Mais n'aurait-ce pas été juste d'avouer que cette faiblesse irrémédiable de la science, c'est la science qui l'a formulée, précisée, et presque démontrée?

Toutefois, si, quant à la conception intégrale de l'univers et à la notion absolue de l'absolue vérité, la science est impuissante et s'avoue impuissante, il n'en est pas moins vrai qu'elle a, sans rien promettre, exercé quelque influence dans le monde. M. Brunetière, qui n'aime pas plus que moi les banalités, m'en voudrait, si je venais à faire l'énumération détaillée des conquêtes de la science. Pourtant, je suis bien forcé d'aboutir à ce lieu commun et de faire respectueusement observer à mon contradicteur que la science a quelque peu perfectionné les conditions matérielles des êtres humains. En vérité, c'est fort commode, quand on profite, à chaque minute, à chaque seconde de sa vie, des bienfaits que la science a répandus dans le monde, de railler ces bienfaits, et de *mordre sa nourrice*, comme dit un classique. Mais pouvons-nous penser, dormir, manger, aller à Rome et en revenir, écrire, imprimer, parler, sans être enveloppés de toutes parts par les fruits de la science? *In eâ movemur, vivimus et sumus.* Sans la science nous serions au temps des saints ermites qui prêchaient les croisades, ou peut-être même — car la science n'a pas commencé hier — au temps de l'âge de pierre, alors que les humains, armés de silex, se débattaient contre les ours, et avec leurs ongles et leurs dents défendaient leurs femmes et leurs venaisons sanglantes contre des voisins aussi féroces qu'eux-mêmes.

Science et civilisation sont deux termes identiques, et je ne vois pas par quelles subtilités et quels artifices de langage on pourrait les séparer.

A vrai dire, la science — et par ce mot, la *science*, j'entends les grands savants et leurs plus humbles élèves: Galilée, Descartes, Newton, Lavoisier, Laplace, Darwin, Pasteur, — la science, dis-je, n'a rien promis. L'homme est plongé dans une ombre épaisse, au

milieu de phénomènes dont il ne peut saisir qu'un fragment minuscule. Les savants ont dit: « Cherchons à dissiper un peu ces ténèbres; à jeter au milieu de cette profondeur noire quelque vague clarté; peut-être arriverons-nous ainsi à rendre la vie humaine moins cruelle. Ayons pour culte la vérité, et nous aurons rempli notre tâche, si nous avons pu découvrir une loi nouvelle, un fait nouveau. » Voilà toutes les promesses que la science a faites, et il semble qu'elle les ait tenues.

Nous verrons tout à l'heure ce qu'il faut penser du progrès moral; mais, pour ce qui est du progrès matériel, il n'entre assurément dans l'esprit de personne de nier que le progrès matériel est l'œuvre de la science; autrement dit le résultat des efforts des savants. Nulle discussion possible là-dessus. Les religions n'ont rien fait pour le progrès matériel des hommes; elles ne sont pour rien dans l'invention de l'imprimerie, du microscope, des chemins de fer, de la pile électrique, de la photographie; pas plus que dans les découvertes sur la circulation du sang, la composition de l'air, ou la nature des fermentations. Toute l'industrie, toute la vie moderne, toutes les activités humaines contemporaines ont des origines qui n'ont aucun rapport avec la religion. Celle-ci, *volens aut nolens*, s'est tenue à l'écart, et n'a contribué à toutes ces inventions que pour les contrarier parfois et en profiter toujours.

Donc le monde moderne, dans son épanouissement actuel, avec les quinze cents millions d'hommes qui vivent aujourd'hui, se développe dans la science et par la science, indépendamment des cultes divers qui bariolent la surface terrestre. Ainsi les savants n'ont pas failli à leur mission, et le mot de banqueroute est assez étrange, puisque ils n'avaient rien promis et qu'ils ont beaucoup donné.

Donneront-ils encore? Nous le pensons. A tort ou à raison, et sans faire une promesse que dans un siècle peut-être nous reprocherait un descendant de M. Brunetière, nous croyons bien que le dernier mot de la science n'est pas dit. C'est encore l'enfance, et la très tendre enfance. De sorte que les progrès accomplis ne peuvent nous offrir qu'une pâle image des progrès à venir. Vis-à-vis de l'infini et de l'absolu, ces progrès ne sont rien assurément. L'univers restera toujours inconnaissable et impénétrable. Mais les progrès dus à la science, nuls au point de vue de la métaphysique transcendante, sont beaucoup pour le soulagement des maux de l'humanité.

Mais venons aux détails :

M. Brunetière insiste beaucoup sur l'impuissance des savants à connaître l'origine de l'homme. « Quelle est, dit-il, l'origine du langage? quelle est celle de la société? quelle est celle de la moralité? Quiconque, dans ce siècle, a tenté de le dire, y a échoué misérablement; et on y échouera toujours, et toujours aussi misérablement. »

Voilà, ce semble, deux affirmations quelque peu téméraires. Certes l'origine du langage n'est pas rigoureusement connue: pourtant on a amassé quantité de documents instructifs, qu'il n'est pas très sage de dédaigner. L'ethnologie et la linguistique, d'une part; d'autre part la physiologie, la psychologie expérimentale et l'anatomie pathologique nous ont appris sur la nature du langage articulé, et par conséquent sur son origine, tant de faits, bien reliés l'un à l'autre, qu'on n'est vraiment pas loin d'une synthèse. A moins d'attribuer au langage une origine divine ou surnaturelle, nous sommes bien près de la solution. Car, entre le langage inarticulé des bêtes, et un langage articulé, constitué par quelques sons, il n'y a pas ce fossé profond, cet *hiatus* infranchissable, qui sépare le connaissable de l'inconnaissable. J'avouerais peut-être que l'essence même de la matière restera toujours inconnue à l'homme. Mais je n'avouerai pas que toute hypothèse sur l'origine du langage, fondée sur des observations, des expériences et des analogies, sera fatalement un misérable échec. Au contraire, il me semble que c'est là une question à demi résolue, ou, tout au moins, en voie d'être résolue. Tant d'autres problèmes sont inabordables à nous qu'on ne devrait pas choisir celui-là pour prouver l'infimité ou l'infirmité de la science humaine.

Pour ma part je n'oserais jamais, en une question scientifique, dire : « On échouera toujours. » Cette audace me manque, peut-être parce que je connais quelques exemples de ces négations anticipées qui ont été singulièrement malheureuses. — Prévost et Dumas, étudiant, en 1821, les globules du sang, ont osé écrire cette phrase : « L'inutilité de nos tentatives pour isoler la matière colorante du sang nous donne presque la certitude qu'on ne pourra jamais y parvenir... » Et cependant cette matière colorante, quelque quarante ans après, a été isolée, analysée, étudiée. La préparation de l'hémoglobine cristallisée est devenue une expérience de cours, tout à fait élémentaire. — En 1839, J. Müller disait : « La vitesse des nerfs est si grande qu'on ne pourra jamais la mesurer. » Deux ans après, Helmholtz, par un procédé simple, très simple, qui est à la portée d'un étudiant en médecine de seconde année, montrait que cette vitesse est parfaitement mesurable. — Magendie, quand Velpeau est venu raconter à l'Institut l'histoire d'une opération faite dans le sommeil anesthésique, a déclaré qu'il était impossible, et *contraire à la morale* (?), d'abolir la douleur des opérations. — Pasteur lui-même, notre grand Pasteur, la gloire de ce siècle et de ce pays, n'a-t-il pas été imprudent en affirmant

que la synthèse chimique ne pourrait jamais créer des substances douées de propriétés polarisantes, puisque, quelques années après, M. Jungfleisch pouvait préparer synthétiquement de l'acide tartrique doué du pouvoir rotatoire.

M. Brunetière est ici en fort bonne compagnie. Mais qu'importe! Il me semble s'être aventuré un peu légèrement dans l'histoire de l'origine du langage, en affirmant que jamais, jamais, on n'en pourra rien connaître.

De même quant à l'origine des sociétés humaines. Tant de livres ont été écrits là-dessus que la seule nomenclature de ces ouvrages et de ces mémoires tiendrait plusieurs pages. Quoi! n'est-ce rien que toutes ces études faites par les géographes, les voyageurs, les naturalistes, sur les mœurs des sauvages, leurs associations, leurs conflits, leurs instincts? et n'y a-t-il pas de l'imprudence à dire que toutes ces notions sur les sociétés primitives ne signifient rien, ne mènent à rien, n'apprennent rien?

La civilisation n'est pas descendue sur la terre, armée de pied en cap, comme Minerve du front d'un Dieu. Elle s'est faite progressivement, lentement, méthodiquement. Nous n'en pouvons douter, puisque nous assistons chaque jour à ses progrès. Les ancêtres des hommes civilisés ont été des sauvages. Donc l'état intellectuel et social des sauvages qui existent aujourd'hui nous donne l'image, probablement assez ressemblante, des sauvages, nos ancêtres, qui existaient jadis. Est-ce là de l'inconnaissable? et, parce que les sciences qui traitent des origines de l'humanité n'ont pas la même certitude, ou plutôt le même genre de certitude que les sciences mathématiques et physiques, avons-nous le droit de dire, sans injustice, qu'elles ont fait banqueroute?

D'ailleurs, si la réponse de la science n'est pas encore indiscutable, si elle comporte des lacunes graves et des doutes légitimes, qui donc pourra nous donner une solution? La religion, dites-vous. Mais quelle religion? Je suppose que vous parlez de la religion chrétienne, quoique ce ne soit pas celle de la majorité des hommes; et plus spécialement de la religion catholique romaine, quoique ce ne soit pas celle de la majorité des chrétiens. Eh bien! la solution que donne l'Église catholique à de pareils problèmes n'est vraiment pas sérieuse. Et j'imagine que les récits sur Adam et Ève, le paradis terrestre, la pomme, et le serpent tentateur, peuvent être regardés, même par d'excellents catholiques, plutôt comme des légendes vénérables que comme des réalités historiques.

Ainsi donc, fort heureusement, ce n'est pas la science qui a *perdu la partie*. S'il fallait poser la question sur ce point précis : « Quelle est l'origine de l'homme? » et comparer la solution qu'on trouve dans le premier chapitre de la Genèse avec l'hypothèse qui se dégage des recherches scientifiques, quelle solution est la plus vraisemblable? et qui a perdu la partie?

Cependant, il faut l'avouer, même si la science venait à prouver — plus rigoureusement encore — que l'origine du langage est dans les cris des animaux, que l'origine des sociétés est dans les sociétés animales, elle n'aurait fait qu'éloigner la difficulté. Elle aurait expliqué le comment, mais non le pourquoi. Pourquoi y a-t-il une évolution? pourquoi des êtres humains? pourquoi la vie sur la terre? pourquoi tel ou tel sens à l'évolution de cette vie? quel but? quelle destinée future? C'est ici que l'inconnaissable apparaît, et que nous touchons la limite de la science. Peut-être un jour reculerons-nous le problème; il est certain que nous ne le résoudrons pas totalement. Oui, il est malheureusement trop vrai que nous, parcelle prodigieusement petite du grand Tout, molécule débile égarée dans l'infini de l'espace et dans l'infini du temps, nous ne pourrons jamais remonter à la cause de notre existence et en donner la formule complète.

Toutes les religions ont pourtant fourni une solution. Nous n'avons pas à discuter les réponses variées et naïves qu'elles ont apportées; car ces réponses ne sont pas défendables. Après tout, quoiqu'il soit pénible d'être dans l'ignorance sur un point essentiel, l'ignorance vaut peut-être mieux que l'erreur.

Au demeurant le point important n'est pas là. Il ne s'agit pas en effet d'adopter une solution scientifique ou une solution religieuse au problème de l'origine et des destinées de l'homme, mais bien d'établir les relations qui unissent la morale et la science. Les sciences ont fait le progrès matériel de l'humanité. C'est incontestable, et nous n'insistons pas. Mais qu'ont-elles fait pour le progrès moral? Rien, d'après M. Brunetière. Elles sont en faillite sur ce point, comme sur la solution des origines, *et ce n'est pas dans la physiologie qu'on trouvera une base à la morale.*

Assurément. Ni la physiologie toute seule, ni la chimie toute seule, ni la botanique toute seule, ni les mathématiques toutes seules, ne pourront déterminer le bien et le mal, et donner au genre humain des règles de conduite. Le savant, dans son laboratoire, ne cherche pas à indiquer aux hommes ce qu'ils ont à faire pour être justes, et bons, et sages. Il a une tâche bien plus étroite : il se préoccupe d'un point limité, précis : la détermination d'un oursin, la cristallisation d'un sel, la correction d'un thermomètre. Avec une ardeur étonnante, chaque savant s'est spécialisé dans un labeur qui semble d'abord très futile, et l'insignifiance de certaines recherches scientifiques paraîtra, à un examinateur superficiel, vraiment digne

de pitié. Un chimiste célèbre a passé quarante ans de sa vie à mesurer, avec plusieurs décimales, la dilatation du mercure, du verre et de quelques gaz. Le physiologiste analyse la forme de la contraction d'un muscle de grenouille dans ses plus petits détails; le géologue cherche à découvrir, dans la forme des stries d'une coquille, le moyen de différencier deux huîtres fossiles; le botaniste compte les pétales d'une fleur rare, ou analyse l'arrangement des feuilles sur une tige; le mathématicien invente des fonctions nouvelles et il écrit de longs ouvrages sur des valeurs qui peuvent ne pas exister.

En ce moment même, dans ces laboratoires, *où on rit de la soi-disant banqueroute de la science*, partout, en France et en Allemagne, en Italie et en Russie, en Angleterre et en Amérique, des centaines, ou plutôt des milliers d'hommes, travaillent, en s'attachant à une analyse minutieuse, parfois fastidieuse, des faits et des phénomènes, peinant sur leur besogne quotidienne, satisfaits, si, à la fin de leur journée, ils ont pu faire avancer, de quelques imperceptibles lignes le petit problème minuscule qu'ils se sont proposé de résoudre. Le monde est comme un vaste atelier où des milliers d'ouvriers — obscurs, sauf de rares exceptions — contribuent, chacun pour sa petite part, à augmenter le fonds commun des connaissances humaines.

De tout temps, il en a été ainsi; de tout temps il y a eu des savants. La recherche de la vérité date de Pythagore et d'Archimède, et certainement Pythagore et Archimède ont eu des prédécesseurs; mais le nombre de ces ouvriers du vrai va en augmentant chaque jour. Depuis le commencement de ce siècle, un effort gigantesque, colossal, a été accompli par l'énergique collaboration de ces milliers de travailleurs. L'œuvre de chacun d'eux est bien petite; mais l'œuvre collective est immense.

Or, si l'on venait à interroger un de ces hommes et à lui dire : « Cet éther bromé que vous étudiez depuis dix ans, comment va-t-il retentir sur la morale? Par quels détours l'analyse des fonctions de $\Sigma \frac{\theta^{x-1}}{n}$ va-t-elle modifier la conception du devoir? Comment deviendra-t-on meilleur par suite d'une diagnose plus parfaite entre l'*Ostrea aculata* et l'*O. tegminata?* » Il est probable que le savant se mettrait à rire, et ne comprendrait pas ce reproche. Car il n'a pas souci de morale; il cherche seulement la vérité, sans se soucier des conséquences qu'elle entraîne. Dès son initiation aux choses de la science, comme par un *postulatum* évident, il sait que la vérité est bonne, et bonne en soi, et il ne peut pas s'imaginer qu'il a fait une œuvre inutile, s'il a diminué, même dans une très faible mesure, l'intensité effrayante de l'ignorance humaine.

Il nous semble que les savants ont raison; car ce que nous appelons la civilisation, c'est la conséquence de tout cet immense labeur. L'ensemble de toutes ces petites vérités partielles constitue le domaine commun; et c'est un tout qu'on ne peut pas dissocier. Sciences historiques et mathématiques, expérimentales et médicales, physico-chimiques et naturelles, industrielles et mécaniques, tout est uni par un lien si fort qu'on ne peut guère concevoir des progrès de l'une qui ne retentissent pas sur les progrès de l'autre. C'est comme un *bloc*, pour prendre une comparaison célèbre, et ce *bloc*, c'est la civilisation, c'est l'humanité même, telle qu'elle existe aujourd'hui.

Reprocher à tel ou tel des innombrables ouvriers qui ont contribué à créer l'immense construction, de ne pas en avoir conçu l'agencement tout entier, ce serait aussi injuste que d'interpeller un soldat qui, en un jour de bataille, a, sur l'ordre de son sergent, marché à droite, puis à gauche, tiraillé dans la fumée, pour revenir à droite et retourner à gauche; et gravement lui reprocher de n'avoir pas compris le sens de la grande bataille qui vient de se livrer. Non, assurément, il n'a rien compris; il n'a rien vu; et cependant il a pour sa faible part contribué au gain de la bataille. De même tous ceux qui dans leur cabinet ou leur laboratoire ont fait œuvre scientifique, tous ceux-là ont apporté, suivant une antique et juste image, leur pierre à l'édifice. Ils ont contribué au progrès, encore que leur œuvre personnelle soit minime et qu'ils n'en aient pas compris la portée. La signification du travail collectif auquel ils ont pris part leur échappe; mais ils n'en ont pas moins créé, inventé, découvert; en somme ils ont reculé les limites du savoir humain.

Voici où je veux en venir. C'est que toutes ces conquêtes de la science, dues à plusieurs générations de travailleurs perspicaces et infatigables, font corps avec notre civilisation actuelle, tant et si bien qu'elles constituent notre morale.

Science, civilisation et morale, ces trois termes sont parallèles. Il est impossible de concevoir des progrès de la morale sans que ces progrès entraînent ceux de la civilisation, et réciproquement. Un humoriste a dit que l'état de civilisation d'un pays se mesure à la consommation de savon et de timbres-poste. Cette boutade pourrait s'appliquer à la morale qui croît en même temps que la victoire de l'homme sur la matière. V. Duruy nous disait un jour : « Si j'avais à faire l'histoire universelle, je la diviserais en deux parties; le monde avant les chemins de fer, et le monde après les chemins de fer. » Il nous indiquait, par cette brève formule, que l'état social et moral de l'humanité avait été renouvelé par l'industrie. Et qui donc oserait nier que l'homme civilisé

est plus moral que le sauvage? A moins d'admettre, ce qui est franchement absurde, que les Troglodytes et les hommes préhistoriques étaient parfaitement bons, et que l'homme primitif était angélique, nous devons, en dépit des déclamations de Rousseau, reconnaître que le développement de l'humanité — par la science — a adouci les mœurs, inspiré les sentiments généreux, créé un idéal de morale, avec le principe de la liberté et de la responsabilité. La lutte contre les forces de la nature nous a éloignés de plus en plus du type abject de l'homme primitif; elle a écarté la sauvagerie, et introduit des idées morales qui nous font différer profondément des ancêtres abominables que nous avons eus.

A qui sont dus ces progrès? A la religion où à la science?

Prenons, pour fixer les idées, une époque qui n'est pas très lointaine, époque où pourtant la science n'avait pas encore, comme aujourd'hui, conquis le monde. Quelles idées en morale Bossuet avait-il sur la guerre, sur l'esclavage, sur la torture, sur la liberté de conscience, sur l'égalité des hommes, sur le respect de la vie humaine? et quelles idées avons-nous aujourd'hui? Quel jugement portait Bossuet sur les dragonnades, la Saint-Barthélemy, l'Inquisition? et quels jugements portons-nous à présent? Et qui donc a changé l'opinion des hommes? Oserat-on prétendre que c'est l'Église? Mais l'Église, livrée à elle-même, n'aurait pas changé sa doctrine. Elle a dû suivre *pede claudo* les progrès de la morale laïque, et peu à peu elle s'est assimilé les progrès que les savants, les philosophes, les naturalistes, ont accomplis, et elle a modifié sa doctrine, devenant d'une moralité plus haute à mesure que la conscience publique, éclairée par l'œuvre des savants et la pensée des écrivains, parvenait à une moralité plus haute.

A l'heure présente, il y a une morale qui s'impose à l'humanité civilisée. Cette morale ne se démontre pas, par le menu, dans les laboratoires; mais elle n'en est pas moins le fruit de la science humaine. A mesure que la science s'étend à travers le monde, pour diminuer les souffrances et dissiper les ignorances des hommes, une morale impérative, conséquence même de la science, va en épanouissant ses vastes rameaux, et, dans son triomphe, elle fait des progrès si rapides, que son avènement définitif est proche, plus proche que nous ne pouvons le supposer et l'espérer.

Cette morale est fondée sur la notion de la solidarité humaine. Le mal, c'est la douleur des autres. Voilà ce que nous ont appris la physique et la zoologie, la chimie et l'astronomie, la botanique et la physiologie, la géographie et la philologie, l'anthropologie et les mathématiques. Par le seul fait de son développement intellectuel et de l'extension de ses connaissances dans toutes les directions, l'homme est arrivé à mieux comprendre son devoir sur la terre. Sans se perdre dans les nuages de l'avenir problématique qui l'attendrait après cette existence terrestre, il ne va pas pour le moment au delà de cette simple constatation, qu'il faut faire son devoir, et que son devoir est clair; qu'il faut avant toute chose être juste et être bon, et qu'il y a une fraternité humaine; que les luttes des classes ou les luttes des nations sont des crimes; que l'égoïsme et la dureté de cœur sont des vices insupportables; que l'oubli de soi-même est nécessaire; que l'abnégation est encore le meilleur moyen — et peut-être le seul — d'être heureux; qu'elle est, en tout cas un *impératif catégorique* qui s'impose, et auquel nul n'a le droit de se soustraire.

C'est à la formation de cette morale qu'ont abouti les efforts des savants. Ils ont conquis le monde de l'idée, non pas en lançant des encycliques retentissantes, mais en agrandissant et cultivant l'intelligence humaine. Et qu'on ne dise pas qu'il y a quelque dix-neuf siècles pareille doctrine avait été entendue sur les bords du Jourdain, et longtemps auparavant sur les bords du Gange, ou consignée sur les tablettes de Marc-Aurèle; car les grands penseurs qui ont prêché aux hommes la charité et la fraternité n'ont pas eu longtemps d'écho. Le christianisme, au bout de deux siècles, n'était plus conforme à la pensée de Jésus, et il a été peu à peu s'éloignant de plus en plus du Sermon sur la montagne, de manière à devenir méconnaissable. Si bien qu'aux temps du moyen âge, il ne lui restait plus de christianisme que le nom, avec quelques images. C'était, comme le dit M. Brunetière, un *gouvernement;* mais il ne faut pas confondre un gouvernement et une morale.

Pour revenir à la doctrine de certaines pages de l'Évangile, à la charité, à la fraternité, à l'abnégation, il a fallu le grand effort de la science, qui a émancipé l'esprit de l'homme, ouvert les horizons, montré un idéal de justice et de paix; de sorte qu'au lieu de dire que la science a failli à sa mission, je dirais qu'elle a été au delà de sa mission. Elle était partie à la recherche du vrai; et il s'est trouvé, par surcroît, que la recherche du vrai impliquait la connaissance du bien.

Au demeurant, qu'importent ces divergences, si nous arrivons, par des voies différentes, à une solution identique? La morale que l'église enseigne aujourd'hui n'est probablement pas très différente de celle que la science nous enseigne. Savoir si c'est l'Église qui l'a donnée à la science, ou la science qui l'a donnée à l'Église, c'est un problème historique, dont l'intérêt est peut-être secondaire. L'essentiel est qu'il y ait accord, union.

La science marche; elle fait chaque jour des progrès inouïs; chaque jour nos connaissances

s'étendent en profondeur et en surface, et en même temps l'idéal moral grandit. Vainement on se débattra contre l'évidence ; c'est la science qui mène le monde. *L'humanité ne connaît plus d'autre guide.* Quoi qu'on puisse dire pour l'en empêcher, elle se jette avec ardeur dans les voies toujours nouvelles que la science lui ouvre. Il semble, à certains signes, que l'Église ait compris le danger d'une lutte inégale, et qu'elle ait adopté résolument le parti de marcher avec la science au lieu de marcher contre elle.

Réconciliation ou conciliation? Qu'importe, si c'est une ère nouvelle qui commence!

CHARLES RICHET.

SCIENCES MÉDICALES

Le cancer est contagieux.

I

Parmi les idées si suggestives qu'inspirent les admirables découvertes de Pasteur, celle de l'existence d'un élément figuré comme agent étiologique du cancer a nécessairement fixé l'attention des chercheurs.

Des faits contradictoires se sont bientôt accumulés, les expériences ont succédé aux expériences, et la question de l'étiologie de ce redoutable fléau est restée néanmoins toujours pendante. Il semble s'être produit à son égard ce qui était arrivé en 1865 pour la tuberculose, lorsque l'immortel Villemin proclamait sa nature essentiellement contagieuse. C'était alors marcher à l'encontre des idées acceptées, et pour parler de contagion, disait-on, il fallait montrer l'élément figuré du contage; le crachat tuberculeux ne suffisait pas aux détracteurs de l'idée nouvelle, il fallait autre chose. Après vingt-cinq ans, le savant allemand Koch, en découvrant le bacille tuberculeux, confirma entièrement les merveilleuses expériences du savant français.

Que se passe-t-il à l'heure actuelle pour le cancer? Presque la même chose. Seulement, influencés par les idées régnantes, les expérimentateurs s'efforcent de retrouver dans les néoplasies un germe figuré, coccidie, psorospermie, etc., etc. D'autres, niant la nature parasitaire de l'affection parce qu'il leur manque un milieu de culture favorable, mettent en jeu toutes les belles ressources de leur imagination savante pour faire des néoplasmes une monstruosité. Mais, leur dirons-nous, que nous importe, pour l'instant, de savoir que la maladie qui peut nous tuer est microbienne ou non? Ce qu'il nous faut connaître, c'est le moyen de nous guérir ou du moins de nous en préserver. Que, plus tard, nous connaissions la nature intime du mal, rien de mieux ; mais en attendant sachons au moins nous en préserver.

C'est dans ce but que nous nous faisons un devoir de signaler la nature contagieuse du cancer. Pour cela nous nous appuierons sur les faits cliniques déjà acquis et sur nos propres recherches entreprises à la Faculté de médecine pendant une période ininterrompue de huit années.

II

Dès la plus haute antiquité, on croyait à la contagion du cancer, et cependant on est étonné de ne trouver dans les anciens auteurs qu'un très petit nombre de faits relatés sous les plus grandes réserves. Zacutus Lusitanus, médecin du XVIIe siècle, rapporte que trois jeunes enfants furent atteints de cancer du sein pour avoir couché longtemps avec leur mère qui était atteinte de cette même maladie. Peyrilhe, dans un travail important publié à Paris en 1774, raconte qu'un homme, qui avait sucé la mamelle cancéreuse de sa femme dans le but de soulager ses souffrances, fut atteint, peu de temps après, d'un cancer des gencives qui amena sa mort. Tulpius, au chapitre 8, du Livre de ses *Observations médicales*, nous cite le cas d'une domestique qui eut un cancer du sein peu de temps après avoir donné des soins assidus à sa maîtresse atteinte du même mal. Depuis, des faits identiques ont été signalés pas Meyssonnier et Smith.

Plus récemment (31 décembre 1887), le *Medical Record* publiait le fait suivant : un homme, ayant vécu longtemps dans les Indes, consulta le Dr. R. Budd pour un cancer inopérable de la lèvre inférieure. Obligé de garder le lit, son petit chien favori, un terrier, vint fréquemment, selon l'habitude de cette espèce canine, lécher les lèvres de son maître. Ce petit chien mourait, avant son maître, d'un cancer de la langue. Le même auteur cite le cas d'une dame atteinte d'un cancer de l'utérus qui avait pour garde-malade une jeune femme de 19 ans, de robuste constitution et qui, malgré les conseils du médecin, continua à laver les linges souillés par sa maîtresse. Six mois après la mort de cette dernière, la jeune bonne était atteinte d'un énorme cancer de l'aisselle et mourut peu après. Budd affirme avoir vu mourir de cancer cinq chirurgiens du North Devon Infirmary et il pense qu'une telle mortalité ne peut s'expliquer qu'en admettant, au moins pour quelques-uns des décédés, une transmission directe de la maladie des patients. Le même auteur tient du docteur H. Clémon l'observation d'un homme dont la femme était atteinte d'un cancer de la matrice et qui mourut d'un cancer de la verge. Des faits semblables

sont bien connus des chirurgiens modernes et ils ont été bien mis en lumière pas les observations si curieuses de Demarquay, Langenbech, Gaillard, Czerny Duplouy, Gueillot, Brouardel, etc., etc. Notre cadre restreint ne nous permet pas de les citer toutes. Nous devons cependant mentionner le cas du docteur Emson, médecin à Dorcet, qui meurt de cancer huit mois après soigné des cancéreux, pour ne pas avoir eu soin de changer de vêtement.

Il est d'autres circonstances où la contagion s'exerce d'une façon plus éloignée et moins directe que dans les faits d'union sexuelle. Telle est, par exemple, l'observation si suggestive de Damaschino, citée par P. Michaux, de deux conjoints, dont l'un était soigné pour un cancer de l'utérus et dont le mari présentait peu à près les symptômes d'un épithélioma de l'œsophage. M. Brouardel a publié un fait du même genre. P. Michaux a lui aussi observé et soigné une jeune femme atteinte d'un cancer inopérable de l'utérus et dont le mari, de beaucoup plus âgé, était lui-même atteint, depuis longtemps, d'un cancer avéré de l'estomac.

Parlerons-nous maintenant des cas de contagion directe provenant de la pipe d'un cancéreux? Ce sont des faits qui appartiennent aujourd'hui au domaine public et que le bon sens populaire a, par bonheur, accepté en quelque sorte d'intuition. Ils ont été bien mis en lumière par des médecins comme Deve, Mollière, Lapeyre, Hopper, Lucas, Eade, Blyth, Barthélémy, Brouardel, etc.

Pour notre part, nous avons observé en Bretagne un pharmacien dont la belle-mère était atteinte d'un énorme épithélioma de la face qui nécessitait des pansements quotidiens. Après quelques années, nous fûmes consulté par ce pharmacien pour un petit nodule induré siégeant au niveau de l'aile du nez, que nous reconnûmes pour un épithélioma au début et que nous extirpâmes. L'examen histologique que nous avons pratiqué a confirmé notre diagnostic clinique.

Tous les faits que nous venons de citer sont relatifs à la contagion du cancer de l'homme à l'homme. Il en est d'autres cependant, peu nombreux à la vérité, mais signalés par des hommes d'une haute compétence, dans lesquels la contagion se serait exercée de l'homme à l'animal ou vice-versa. Nous avons déjà décrit le cas de Budd dans lequel l'homme transmet son épithélioma de la lèvre à son chien. Kuhn et Gross citent deux cas dans lesquels des bœufs ont contagionné des hommes : dans l'un il s'agissait d'un carcinome, dans l'autre d'un sarcome. Hall raconte, après Meisner, qu'un cheval atteint de sarcome mélanique a pu donner sa maladie à l'homme qui était chargé de le soigner chaque jour.

De tels faits, bien que ne concordant pas avec nos résultats expérimentaux, méritent de fixer l'attention, car ils ne peuvent que militer en faveur de la thèse que nous défendons. Y a-t-il eu chez eux une simple coïncidence? faut-il invoquer pour les expliquer ces influences héréditaires si mystérieuses et si latentes? Nous ne le pensons pas, et nous expliquerons bientôt les motifs déterminants de notre opinion. Nous savons bien qu'il est des exemples célèbres tels que celui de Broca où cette influence héréditaire semble véritablement exceptionnelle (15 cas de cancer dans une famille de 26 personnes pendant une période de 68 ans). Mais dans ces cas eux-mêmes, nous espérons montrer que l'hérédité du cancer vaut ce qu'elle vaut pour la tuberculose, et qu'elle peut toujours être ramenée à la contagion plus ou moins directe. Qu'était-il arrivé en effet, pour la tuberculose, avant les travaux de Villemin? L'hérédité était un des grands facteurs de la propagation du mal et la proposition : « à père tuberculeux fils tuberculeux » était devenue presque un axiome qui n'est pas encore complètement abandonné, même aujourd'hui, du public extra-médical. L'axiome était vrai, mais il l'était par ce fait unique et primordial que la contagion était ignorée et méconnue. Un couple tuberculeux mettait au monde un enfant qui, à son tour, était élevé dans le milieu pestiféré de ses parents; était embrassé par des lèvres souillées de bacilles, respirait les poussières produites par les crachats desséchés de ses ascendants, crachats chargés eux-mêmes de bacilles. L'organisme mièvre et chétif engendré par un couple déjà malade était donc un foyer de culture excellent pour l'agent infectieux, et il ne tardait pas fatalement à présenter les mêmes lésions que celles de ses parents, pour le plus grand triomphe des partisans de l'hérédité. Mais pour qui veut aujourd'hui, avec notre connaissance de la maladie tuberculeuse, regarder les choses d'un peu plus près, il n'est pas de doute possible et la contagion directe est bien évidente.

Le même mécanisme ne peut-il exister pour ce qui touche au cancer? Nous ne connaissons pas à l'heure actuelle, pas plus que pour la tuberculose en 1865, quel est l'agent de la contagion; mais ce que nous pouvons affirmer, par nos recherches et par l'immense quantité d'observations rigoureuses accumulées sur cette question, c'est qu'il s'agit bien d'une maladie essentiellement contagieuse. Pour cela il nous suffira de relire les observations de Budd, les faits de Brouardel, etc., etc. — Et la contagion du cancer se montre si évidente qu'elle suffit à un observateur attentif et sagace pour reconnaître à la maladie, dans certains cas, un véritable caractère d'épidémicité. C'est à ce point de vue qu'il nous plaît de citer les recherches de statistique si éminemment instructives du docteur Arnaudet (de Cormeilles). Cet auteur a

constaté que, dans le bourg de Saint-Sylvestre de Cormeilles, il a été enregistré 74 décès de 1880 à 1887 et sur ce chiffre figurent 11 décès par cancer, ce qui montre que dans ce pays le chiffre des décès par cancer atteint la proportion énorme de 1 pour 6,72, soit 14,88 p. 100. — L'exemple de M. Arnaudet a été suivi par nombre de ses confrères de province dont les statistiques confirment les siennes.

Mais ces observateurs ne se sont pas bornés seulement à établir de sèches statistiques, ils ont recherché les causes de la fréquence du cancer dans la région où ils exerçaient depuis de longues années. C'est dans cette partie de son travail que nous prendrons à M. Arnaudet un de nos principaux arguments en faveur de notre thèse, lorsqu'il nous décrit de véritables épidémies de cancer dans les habitations. Après lui, Fiessinger signale une épidémie cancéreuse qu'il observa à Oyonnax, dans un groupe de trois maisons où, en quatre ans, surviennent quatre néoplasmes. Il trouve même le point de départ de cette épidémie dans le fait de la dissémination des pièces de pansement servant à une femme atteinte d'un cancer ulcéré du sein. Plus tard, Guelliot réunit un certain nombre d'observations du même genre. Fabre, dans sa thèse inaugurale de Lyon, cite une série de faits inédits parmi lesquels celui de M. Humbert Mollière qui a observé en moins de 10 ans quatre cancers évoluant chez les locataires d'une même maison. Pour notre part, nous tenons de confrères éclairés les deux faits suivants : 1° en Bretagne, trois cancers évoluant en moins de 10 ans dans une même maison et dans des familles différentes : 2° à Auteuil, dans un même appartement, en moins de cinq ans, trois cancers se sont développés. N'épuisons pas la liste des faits identiques car elle est nombreuse et plus nombreux encore sont ceux qui n'ont pas été publiés. Faut-il maintenant admettre une simple coïncidence ? Les adversaires même de notre opinion s'y refusent, les faits parlant avec une trop persuasive éloquence.

Mais puisqu'il en est ainsi, nous dit-on, puisque le cancer est contagieux, nous le reconnaissons, quel est l'agent du contage ? A cela nous pourrions répondre comme notre confrère fils de Molière : « Votre fille est muette parce qu'elle a perdu l'usage de la parole » ; mais la question est trop grave pour nous leurrer de mots, il nous faut des faits positifs. Et c'est en voulant répondre à cette question dont l'étude ne semble pas encore assez murie à l'heure actuelle, que les expérimentateurs se sont acharnés à la recherche de l'agent pathogène, et ont négligé tous les autres problèmes de cette question si complexe de pathologie. Ils ont méconnu ce principe si bien établi par Claude Bernard dans son introduction à la médecine expérimentale « que l'observation est ce qui montre les faits, que l'expérience est ce qui instruit sur les faits », que l'une et l'autre doivent se succéder, s'enchaîner par le raisonnement afin d'aboutir à un jugement. Nous basant sur les observations cliniques de nos prédécesseurs, nous avons voulu nous instruire sur cette question par les expériences dont nous donnons seulement les résultats généraux.

III

C'est en décembre 1888, qu'au cours d'une série de recherches sur une autre question (*les transformations épithéliales physiologiques et pathologiques*), nous rencontrâmes, parmi les animaux soumis à ces expériences, une souris blanche portant dans l'aisselle droite une masse du volume d'une petite noisette. Il y avait deux ans que l'animal était en cage et avait déjà donné naissance à une nombreuse progéniture. La tumeur occupait l'aisselle. Elle était indolente à la pression, mobile sous la peau et ne semblait nullement altérer la santé générale de son porteur. Nous mîmes l'animal en observation pendant un mois et, après ce laps de temps, constatant une légère augmentation du volume de la tumeur, nous résolûmes de l'extirper par une intervention sanglante.

Cette dernière fut pratiquée sous l'anesthésie, avec tous les soins de l'antisepsie moderne. L'opération fut d'ailleurs facile, et la masse extirpée fut divisée en deux parts égales : la première fut conservée dans de l'alcool afin de déterminer, plus tard, par le microscope, la nature intime de la tumeur ; et la seconde, broyée dans un mortier, constitua bientôt un magma sanguinolent que nous injectâmes à une série de dix animaux de la même espèce, mais issus d'ascendants différents, dans des proportions déterminées. Ces injections furent faites dans le tissu cellulaire sous-cutané des régions de l'aisselle ou du pli de l'aine. Après l'injection chaque animal fut placé dans une cage isolée, mais dont le lit de sable et de gravier était le même que celui de la cage plus grande de l'animal primitivement atteint (♁ U).

L'examen microscopique de l'autre fragment nous permit de constater qu'il s'agissait d'un cancer, dit *épithélioma cylindrique*. Trois mois après ces premières inoculations, huit des animaux survivaient, et en les examinant attentivement on pouvait constater, soit au point même de l'injection, soit dans d'autres régions, des petits nodules, durs et résistants, du volume d'un grain de millet environ. Peu à peu ces nodosités se développèrent sans trop compromettre la santé générale de l'animal et, un mois après leur constatation, l'une d'elles atteignait le volume d'une forte noisette, tandis que les autres égalaient à peine celui d'une fève.

A ce moment (mai 1889) nous divisâmes nos ani-

maux en expérience en deux lots : le premier fut sacrifié pour faire de nouvelles séries d'inoculations, et l'autre fut laissé en vie, afin d'avoir des produits issus de parents cancéreux.

Bientôt après, ces derniers nous donnaient une nombreuse progéniture d'individus héréditaires et nous sacrifiâmes les ascendants à leur tour pour faire de nouvelles inoculations en série, soit à des héréditaires indemmes, soit à des sujets absolument sains. De cette façon, et en modifiant, suivant les circonstances, les conditions de nos expériences, conditions dans le détail desquelles le cadre restreint de cet article ne nous permet pas d'entrer, nous arrivâmes à cette époque à avoir huit séries complètes d'inoculations heureuses. — Pendant cette période de nos recherches s'étendant de décembre 1888 à mars 1890, nous avions été conduit à de nombreuses remarques.

1° L'examen microscopique de la tumeur primitive nous avait montré qu'il s'agissait d'un cancer, dit *épithélioma cylindrique*, mais les éléments de cette tumeur étaient peu accentués, mal ordonnancés. Dans les tumeurs résultant de nos inoculations, le type cellulaire devenait au contraire d'une pureté d'autant plus grande et plus caractéristique qu'il était envisagé dans nos plus récentes et dernières tumeurs expérimentales. Il semblait que, du fait du passage de la graine primitive dans des organismes sains et successifs, il s'était fait une sélection spéciale de la cellule épithéliale cancéreuse, de telle sorte que, dans les tumeurs de notre huitième série, elle atteignait une beauté et une régularité de forme qu'il est même rare d'observer dans la majorité des cancers épithéliaux de l'espèce humaine.

2° En même temps que cette sélection de l'élément cellulaire du cancer, nous remarquâmes le développement quelquefois énorme que prenaient nos tumeurs expérimentales, tandis que, dans nos premières séries d'inoculations, elles atteignaient à peine le volume d'une noisette (ce qui était déjà considérable si l'on songe au petit volume d'une souris blanche) ; nous pûmes observer, lors de notre huitième série, des tumeurs qui étaient arrivées à près des deux tiers du volume de l'animal ou même une fois, le volume de l'animal lui-même. Ces faits se renouvelèrent d'ailleurs dans toutes nos séries suivantes, mais, nous devons dire qu'ils étaient surtout fréquents chez les héréditaires de cancéreux inoculés. Il semblerait donc résulter de ce fait que la cellule néoplasique trouve un terrain de développement d'autant plus favorable que celui-ci est issu d'une souche qui a été primitivement atteinte.

3° Le volume véritablement monstrueux de ces cancers expérimentaux n'est pas toujours en relation directe avec la déchéance physique de l'animal qui le porte. Nous avons observé, en effet, un grand nombre de fois, des animaux porteurs de cancers énormes, dont la santé générale n'était pas trop compromise. Mais à côté de ces cas, nous en notions d'autres où l'animal, porteur d'une très petite tumeur, présentait bientôt tous les signes de la déchéance organique qu'on a si bien caractérisée en médecine par le terme de *cachexie cancéreuse*. Le poil tombait, devenait rare et terne, l'appétit était nul et l'animal se laissait envahir par les parasites (puces, poux, etc.). Ces faits expérimentaux confirment ce qu'on observe journellement en médecine. Que de fois, en effet, ne voit-on pas succomber un homme dans le marasme et la déchéance organique la plus complète, et qui ne présentait cependant qu'un tout petit cancer, quelquefois même ignoré du médecin ; alors qu'à côté, on observe des cancéreux avérés, avec d'énormes néoplasmes ayant rongé la face entière ou les seins, et qui jouissent cependant d'une santé générale relativement florissante et dans tous les cas disproportionnée aux lésions dont ils sont porteurs ?

Dans ces deux ordres de faits on voit donc qu'il ne faut pas tenir compte seulement du volume ou du siège du néoplasme, mais surtout d'un facteur que nous nommons le *génie morbide du mal*, faute de mieux le connaître.

4° De 1888 jusqu'à ce jour nous avons pu manier et élever plusieurs milliers de souris blanches sans jamais remarquer sur ces animaux le moindre parasite lorsqu'ils étaient en bonne santé. Malades et cachectiques au contraire, ils étaient aussitôt envahis par une infinité de puces, de punaises et de poux. Pendant l'été 1893, toutes nos cages ayant été envahies par les punaises, et le passage de ces insectes d'une cage dans l'autre pouvant compromettre les résultats de nos recherches, nous cherchâmes à déterminer expérimentalement le rôle que pouvaient jouer ces parasites dans nos dernières inoculations. Pour cela, dans des cages neuves, isolées sur des pieds plongeant dans des cuves remplies d'une dissolution d'essence de térébenthine et de camphre, nous mîmes une série de couples de souris saines. Les unes furent laissées seules, tandis qu'aux autres nous adjoignîmes un grand nombre de punaises prises dans les cages déjà infectées. Quelques mois après, les résultats de notre expérience ne nous laissaient plus aucun doute sur le rôle de ces parasites dans la propagation de la maladie. Toutes les souris des cages infectées, ou presque toutes étaient devenues cancéreuses, tandis que les autres étaient absolument saines. Aussi, dans la suite de nos recherches, avons-nous souvent substitué nos punaises à la seringue de Pravaz, comme moyen d'inoculation. On voit d'ici, sans qu'il soit nécessaire d'insister, les déductions que suggère cette expérience, si on la transporte du laboratoire

dans nos habitations journalières. Ce rôle de diffuseur, d'inoculateur d'une maladie contagieuse, rempli consciencieusement par un insecte, n'est pas nouveau d'ailleurs et nous ne sommes pas le premier à le mettre en évidence. Qui ne connaît, en effet, la propagatiou du charbon malin par les mouches? Plus récemment encore, n'a-t-on pas démontré par des faits probants, en Normandie, que ces mêmes diptères étaient les agents infaillibles de la dissémination de la tuberculose pulmonaire? Nous ne citerons enfin, à l'appui de ces faits, que pour mémoire, la diffusion de la fièvre paludéenne par les moustiques.

5° Dans le cours de nos recherches, nous avons été également frappé par l'influence qu'exerçait la gestation sur l'évolution de ces cancers expérimentaux. Lorsque la gestation survenait au cours d'une néoplasie, celle-ci subissait un temps d'arrêt égal à celui de la gestation. Celle-ci terminée, l'évolution du néoplasme se poursuivait avec une activité d'autant plus grande que l'arrêt avait été plus long. La gestation agissait, par rapport à l'évolution du néoplasme, comme un véritable traumatisme, comme une sorte de *coup de fouet*. N'y a-t-il pas là encore une analogie frappante avec ce que l'on observe dans les grossesses au cours d'une tuberculose pulmonaire ? Qui ne connaît l'impulsion terrible que donne la gestation à la tuberculose pulmonaire, et qui n'a vu la rapidité foudroyante avec laquelle succombaient, après une grossesse, des jeunes femmes dont les poumons n'inspiraient jusqu'alors seulement que des inquiétudes? Les faits expérimentaux justifient encore là davantage, à notre avis, les faits d'observation clinique.

6° Nous venons de voir que la gestation, dans l'évolution de ces tumeurs, jouait le rôle d'un véritable traumatisme; mais il s'agit là d'un traumatisme physiologique. On pouvait se demander si un trauma quelconque pouvait avoir la même influence. C'est ce que nous avons déterminé expérimentalement. Tous les cancers de nos souris sont encerclés dans une gaine de tissu conjonctif assez résistante : Or, que cette gaine vienne à être rompue pour une raison quelconque, nous assistons à deux phénomènes différents. Dans un premier cas, lorsque par exemple nous avons tenté d'extirper une partie seulement de la tumeur, nous avons asisté à une poussée très rapide dans le développement du néoplasme et quelquefois à sa multiplication dans d'autres points de l'organisme, indemmes jusqu'alors. Dans un deuxième cas, lorsque par des manœuvres spéciales, nous dilacérions cette coque fibreuse, nous ne tardions pas à assister à la généralisation du néoplasme primitif. Dans ces deux cas, l'influence du traumatisme est indiscutable et explique suffisamment la généralisation. Les mêmes faits s'observent chaque jour en clinique.

De mars 1890 à juillet 1893 nous avons complété nos huit premières séries d'inoculations par neuf autres semblables avec un succès presque égal, ce qui nous autorisa à formuler cette conclusion, déduite de nos expériences : *un cancer de la souris est inoculable à des souris*. De là à essayer ces inoculations sur des animaux d'espèce différente, l'indication était bien précise. Nous avons essayé ces inoculations sur des rats, des lapins, des cobayes sans aucun succès. En inoculant des rats d'Algérie (Meriones Schawü) nous obtînmes quatre cancéreux sur dix tentatives. Renversant nos expériences nous essayâmes l'inoculation de cancers humains à des animaux et toujours nos résultats furent négatifs.

Lorsqu'on applique la méthode expérimentale dans les sciences biologiques, il ne faut pas toujours espérer trouver le filon d'or dans le sillon qu'on a ouvert; mais il faut avoir l'esprit toujours en éveil, l'œil attentif et, tout en cherchant le but proposé, savoir reconnaître les faits, secondaires peut-être pour le moment, mais qui peuvent devenir plus tard le but de recherches nouvelles. C'est en nous inspirant de ces idées exprimées d'une façon magistrale par Claude Bernard que nous notâmes, dès notre sixième série d'inoculés, la résistance considérable de certains de nos sujets malgré le développement quelquefois énorme de leurs néoplasmes. Comparant ce fait à celui de certains autres sujets porteurs de très petits néoplasmes et tombant rapidement dans le marasme, nous nous demandâmes si, malgré la constitution anatomique identique de ces néoplasies, il n'y avait pas quelque chose de particulier tenant, soit à leur essence, soit au terrain sur lequel elles évoluaient, qui produisait ces effets si différents. La question étant ainsi posée, il nous restait à vérifier si l'élément épithélial, dans ces deux cas différents, ne pouvait pas fabriquer quelque chose de plus ou moins toxique, nous donnant une réponse à la question posée. C'est dans ce but que nous instituâmes ces nouvelles expériences. Avec des cancers humains, venant d'être extirpés, nous fîmes des sucs suivant la méthode de Brown-Séquard et d'Arsonval, et nous les injectâmes à des séries d'animaux sans produire chez eux d'altérations bien précises.

Modifiant ces expériences nous fîmes des sucs avec les tumeurs expérimentales de nos souris. Sur dix tentatives nous n'eûmes que deux résultats positifs, en ce sens qu'une souris mourut le soir même de l'injection, et qu'une autre devint profondément cachectique après plusieurs injections. Sans être très probantes, ces expériences semblent montrer le rôle de la cellule dans la néoplasie. Déviée de sa morphologie générale, elle l'est aussi dans sa fonction physiologique.

Telles sont les expériences que nous avons insti-

tuées afin de nous instruire sur les faits d'observations cliniques quotidiennes que nous pouvions faire sur nos malades. Elles nous ont montré expérimentalement que ces observations étaient justes et bien fondées; mais parmi toutes, il en est une que nous voulons seulement retenir aujourd'hui, à savoir que le cancer est inoculable de même espèce à même espèce. Est-ce à dire que c'est une maladie parasitaire? Loin de là notre pensée : l'expérimentation ne nous permettant pas de répondre dans un sens ou dans l'autre. Il en est ainsi pour la syphilis, malgré les tentatives si multiples de maîtres autorisés, et cependant qui voudra nier à l'heure actuelle la contagion de la syphilis? De même que pour la syphilis de nos jours, que pour la tuberculose en 1860, nous dirons, fort de notre expérience : *le cancer est contagieux*, sans pouvoir cependant montrer l'agent du contage. L'avenir seul aura le dernier mot dans cette redoutable question; il infirmera ou confirmera nos expériences, mais nous, n'en doutons pas et les faits parlent avec nous, la contagiosité du cancer deviendra vérité pour le monde médical futur.

HENRY MORAU.

PSYCHOLOGIE

L'exagération en esthétique.

Exagérer est une tendance naturelle à notre esprit; il n'est pas de psychologue qui ne le reconnaisse.

Pourtant, quand il s'agit d'étudier la pensée et l'acte humains, on ne songe plus à cette propriété exagérative de notre cerveau, et on s'ingénie à chercher des causes à des faits sociaux qui paraissent bizarres, mais qui s'expliquent parfaitement si on veut leur appliquer le principe d'exagération.

Il n'est peut-être pas de branches de l'activité humaine où cette tendance ne soit marquée. On pourrait reprendre une à une toutes les sciences qui étudient l'homme pour en noter les effets. En histoire, les persécutions, les tourmentes révolutionnaires sont amenées par l'exagération d'une idée qui peut être juste. Mais en s'emparant des esprits, elle prend un caractère absolu, rien ne vient plus la contrebalancer; agissant alors sous l'empire d'une préoccupation exclusive, on en vient à commettre des actes qui étonnent la postérité. Et celle-ci cherche avec peine à les expliquer par les grands mots de progrès, philosophie de l'histoire, etc.

En linguistique, le même principe n'aurait-il pas une influence sur la transformation des langues? L'affectation de certaines classes de la société à prononcer d'une certaine manière, ne pourrait-elle en certains cas se propager à tous et transformer le langage?

L'exagération poursuit jusqu'au chercheur. Et lorsqu'il a découvert un fait juste, vite, il cherche à le généraliser, et en grossit l'importance. De là une source d'erreurs qu'il parvient quelquefois à faire partager à ses contemporains. Mais parfois aussi l'exagération se trouve justifiée, et alors se produit une de ces grandes découvertes qui marque une ère nouvelle dans l'histoire de l'humanité.

Je ne veux pas soulever toutes ces questions et examinerai simplement le rôle de l'exagération dans l'idée que nous nous faisons du beau. Je ne chercherai pas, à l'exemple des philosophes anciens, s'il existe un beau idéal, en dehors et au-dessus de nous. Je laisserai cette esthétique extra-humaine pour m'appliquer simplement au beau tel que le conçoivent, par leurs sens, les diverses races humaines.

L'historique de la question sera vite fait. J'ai cherché en vain dans les nombreux traités d'esthétique. On ne soupçonne même pas la possibilité d'une pareille tendance. Les ethnologistes ou anthropologistes n'ont point davantage insisté sur ce caractère, soit qu'ils décrivent des faits, soit qu'à l'exemple d'Herbert Spencer ils cherchent à les expliquer par des idées générales. Ce n'est pas que le principe d'exagération reste insoupçonné de tous; mais on se borne à le mentionner, sans y prêter davantage attention. Ainsi Gratiolet (*Bulletin de la Soc. d'anthrop.*, 6 déc. 1860) a dit, il y a plus de trente ans : « L'homme s'admire lui-même, et les traits caractéristiques de sa race étant pour lui l'idéal de la beauté, il exagère encore ces caractères. » Et c'est tout.

Faisons suivre cette citation de nombreux exemples pour entraîner la conviction. Passons en revue les diverses coutumes qui ont trait à l'ornement et à la parure. Elles peuvent aller jusqu'aux mutilations!

Les nègres d'Afrique, parmi tous, s'appliquent à exagérer la physionomie, pourtant si caractéristique, de leur race. Il n'est personne qui, à la vue d'un nègre, n'ait été frappé des traits qui le différencient.

Les lèvres sont lippues et la mâchoire proéminente, le nez écrasé, les cheveux en toison. Chez les femmes (on peut s'en rendre compte dans nos musées par l'examen d'une de ces nombreuses statuettes de bois, expression de l'art indigène), les seins sont allongés, flasques et tombent comme une gourde. Ces caractères, laideurs pour nous, sont des beautés pour les nègres, et ils se sont ingéniés à les exagérer.

Pour grossir encore leurs lèvres, les Kassonkés et les Sérères y introduisent des épines ; ils entretiennent ainsi une irritation qui, à la longue, amène leur hypertrophie. Mieux encore, les femmes woloves du Sénégal sont parvenues à augmenter la proéminence ou prognatisme du maxillaire supérieur. Faidherbe nous a donné les détails de cette opération : « Dès que les premières dents incisives de la jeune fille sont sorties de leurs alvéoles, on les enlève avec une pince de forgeron, puis quand les

secondes commencent à pousser, on les contraint par une action continuelle des incisives inférieures et de la langue à prendre une direction en avant. » Pour imiter leurs compagnes, les mauresques de la rive droite du fleuve s'adonnent à la même pratique.

Afin d'augmenter le volume des seins, les négresses des bords du lac Tanganika les font piquer par des fourmis. Pour allonger leur mamelon, les Assiniennes de la Guinée sont, d'après Mondière, encore plus ingénieuses : « C'est, dit cet auteur, pour la femme assinienne un signe de beauté d'avoir le mamelon le plus long possible. On voit des petites filles de cinq ans et d'autres beaucoup plus grandes, qui cherchent les nymphes du myrmyle fornicarius et se font saisir les bouts du sein entre les pinces de cet insecte, ce qui amène une augmentation de volume assez rapide. »

Les cheveux laineux sont aussi un motif de fierté pour les nègres. Certains d'entre eux les laissent pousser au point d'avoir sur la tête un énorme édifice. Dans la vallée du Niger, à Jenna, rapportent les voyageurs, la chevelure tressée des jeunes femmes ressemble à un casque de dragon. En Océanie, la même coutume existe chez les Vitiens, qui ont aussi des cheveux laineux. Leurs coiffures atteignent jusqu'à cinq pieds anglais ($1^{m},65$) de circonférence.

D'autres fois les nègres écrasent encore davantage leur nez. Bien des peuples ont d'ailleurs cette pratique : Malais Kirghizes, Hottentots, Namaquas, Bushmen, Brésiliens, Polynésiens de l'île de la Société, s'appliquent à l'aplatir et parfois ils arrivent à en fracturer les os propres comme chez la Vénus hottentote. A l'opposé de ce goût, les peuples à nez mince ne le trouvent pas assez aquilin. Les Persans le développent dans ce sens au moyen de pressions latérales; cette coutume existait en France au XVIe siècle (Gosse, *Déformations craniennes*, p. 47).

Le fard permet à moins de frais de modifier les traits de la physionomie, aussi est-il très employé par tous les peuples.

Tantôt on l'emploiera pour augmenter la barbe; c'est une beauté pour la femme aïno de porter moustache, car cette race est très velue; aussi simulent-elles au moyen du bleu une moustache abondante. A l'opposé, les Peaux-Rouges, presque imberbes, s'épilent les quelques poils qui peuvent exister.

Des yeux très noirs, des sourcils épais sont en honneur en Orient. Le koheul sert aux femmes pour se noircir les yeux. Dans l'Égypte antique, on aimait les grands yeux en amande, aussi prolongeait-on par un trait horizontal la commissure externe de l'œil. Cette coutume était très répandue, car elle a été reproduite par toutes les sculptures de l'époque (voir fig. 15). Les Japonaises aiment aussi les yeux en amande, mais il faut qu'ils soient obliques. Aussi avaient-elles la même pratique, le coup de pinceau étant ici donné obliquement. Cette coutume a d'ailleurs disparu.

Mais l'usage des fards subsiste chez nous dans le même but : on met du rose aux lèvres pâles et du noir aux sourcils!

L'origine de ces pratiques est évidente. Il en est d'autres dont la cause a été plus discutée, mais s'éclaire par la comparaison avec les précédentes. Je mentionnerai tout spécialement l'atrophie du pied des Chinoises. On a voulu y voir la jalousie des maris, ou une flatterie à l'égard d'une ancienne reine qui vivait à plusieurs siècles de là et était boiteuse. Mais Malte-Brun et Ploss ont bien spécifié que les Chinois avaient le pied naturellement petit. Les femmes ont voulu exagérer ce caractère ethnique. Ce qui explique les grandes variations dans l'atrophie du pied, faible ou considérable suivant la coquetterie de la femme.

Dans les exemples qui précèdent, le *but est d'accentuer un caractère de race*. En d'autres cas, l'homme exagérera le poids ou le volume d'un ornement, d'abord mis dans un autre but. Pour Herbert Spencer, l'ornement fut d'abord un insigne. On portait à un endroit très visible une preuve d'une chasse heureuse ou d'une victoire sur l'ennemi. Les sauvages suspendent encore à leur nez, à leurs lèvres et à leurs oreilles des dents humaines ou des griffes de bêtes féroces. Les Chibchas mettent ainsi des chaînes formées de plumes d'or en nombre égal à celui des ennemis tués à la guerre.

On s'est ensuite appliqué à augmenter le volume et le poids des ornements. L'émulation aidant, on est arrivé pour les boucles d'oreille, par exemple, à dilater le lobule au point de lui faire toucher l'épaule. Puis cet allongement du lobule a lui-même paru beau au sauvage et il s'est appliqué uniquement à l'obtenir. Le même raisonnement a produit des effets semblables pour la botoque qu'on introduit dans l'épaisseur des lèvres. On s'explique de la sorte certaines particularités de la mutilation auparavant obscures pour les ethnologistes ; ainsi ces déformations sont pratiquées dans les cinq parties du monde par les peuples les plus variés sans aucune relation entre eux, mais poussés par la même idée née spontanément dans leur esprit.

La valeur de l'objet introduit dans l'ouverture auriculaire, labiale ou nasale varie suivant la richesse du porteur. Chez les riches, c'est une substance regardée comme précieuse, de l'albâtre chez les négresses bobofings, du cristal de roche dans l'Oubanghi, de l'ivoire chez les femmes Miltons. Chez les mêmes peuples, si le sujet est pauvre, il se contentera d'un disque en corne, en métal, ou même d'une simple feuille roulée. Plus il sera riche, plus l'ornement sera pesant et la déformation accentuée. Aussi, bien que l'attention n'ait pas été attirée sur ce point, quelques voyageurs ont-ils noté que le degré de mutilation varie dans le même peuple suivant la coquetterie, la richesse ou le rang de l'individu.

D'autres fois les bracelets et les anneaux atteignent un poids énorme, jusqu'à vingt-cinq kilogrammes chez

les femmes bongos! Au point que certains sociologistes, et non parmi les moindres, ont cru qu'il s'agissait d'une imitation des insignes de l'esclavage!

Ces exagérations ont d'ailleurs fait travailler l'imagination des auteurs : l'agrandissement du lobule de l'oreille était, pour Park Harrisson, dû au culte du soleil. Pour d'autres, le désir de ressembler à certains animaux vénérés aurait poussé à ces mutilations.

On rapprochera des déformations précédentes celles dues au désir de se distinguer en prouvant qu'on n'est pas astreint au travail manuel pour gagner sa vie. Ainsi en Annam et en Chine, les mandarins et les lettrés laissent pousser leurs ongles et les enferment dans des étuis. Cette coutume existe aussi en Polynésie et en certaines parties de l'Afrique. En Orient, dans l'Ouganda et chez les Touaregs, l'obésité des femmes est une marque de beauté, mais aussi d'oisiveté et de richesse. A l'opposé, les Javanaises s'amincissent outre mesure en mangeant d'une terre argileuse : ce serait l'exagération d'un caractère de race, car elles sont naturellement maigres et élancées.

Tout ce qui constitue la mode relève donc du principe d'exagération. Et puisque nous sommes sur ce sujet, il convient de noter que *la mode dans nos vêtements obéit à la même loi.* L'exagération ressemble même alors singulièrement à celles que nous avons déjà signalées. Il n'est pas beaucoup plus ridicule d'agrandir le lobule de l'oreille au point qu'il tombe sur les épaules, que de porter, comme on fit à la fin du XIVe siècle, des souliers à poulaine dont on attachait l'extrémité au genou. Citons encore ces fraises énormes dont les élégants s'entouraient le cou sous le règne d'Henri III, ces hennins qui doublaient presque la hauteur de la personne, plus récemment, ces coiffures du règne de Louis XVI, dans lesquelles on pouvait introduire une réduction de frégate, et de nos jours même, l'extravagante crinoline.

Nous trouvons ridicules et incompréhensibles les usages de nos ancêtres, sans songer que tous les jours nous agissons de même! Dans une réunion, dans un bal, on découvre bien vite des personnes qui renchérissent sur la mode actuelle. Les unes se décollètent davantage, les autres portent des souliers plus pointus. Et si la mode est d'avoir des pardessus descendant jusqu'aux jambes comme en l'année 1894, certains les porteront jusqu'aux talons. Par une exagération longtemps continuée, une mode à début modeste aboutit à l'absurde. On n'arrive pas d'emblée à la forme la plus extravagante, mais elle est l'aboutissant d'une série de formes de plus en plus accentuées. Ainsi les souliers à poulaine ont mis plus d'un siècle à atteindre leur longueur maximum. La pointe débuta vers le milieu du XIIIe siècle, elle atteignit son summum à la fin du XIVe siècle et disparut brusquement en 1420 pour faire place au soulier carré.

L'idée du beau varie suivant les pays. Et non seulement un chacun préfère les traits qui caractérisent sa race, le crapaud aime sa crapaude, comme disait pittoresquement le fabuliste, mais encore il exagère les traits de sa crapaude, et cette exagération constitue pour lui l'idéal. « En Cochinchine, dit avec raison M. Mougeolle (*Revue d'anthropologie*, 1883, p. 80), la femme la plus belle est celle qui a la figure ronde comme une boule; chez les Hottentotes affligées de stéatopygie, celle qui a les fesses les plus proéminentes; chez l'Indienne de l'Amérique du Nord, c'est, dit Hearne, celle qui a le visage large et plat, de petits yeux, des pommettes saillantes, un front bas, un menton énorme, un gros nez en crochet, une peau bronzée et des seins pendants jusqu'à la ceinture, etc., etc. »

Tous nos actes, toutes nos idées nous apparaissent à travers un verre grossissant. L'idée du beau n'échappe pas à cette tendance. Nos vêtements, notre parure y sont soumis, il n'est pas jusqu'à notre corps, à notre physionomie qui n'y soit assujettie. Et ce n'est pas un simple fait que l'on constate dans la multitude, chez les ignorants. Les artistes, les génies eux-mêmes ne voient pas autrement; et leurs chefs-d'œuvre sont l'expression du sentiment unanime.

Mais, dira-t-on, c'est amoindrir l'esthétique et ravaler nos facultés admiratrices que de les croire soumises à une pareille règle. Évidemment si on disserte sur le beau idéal, on n'arrivera jamais à un pareil concept. Mais si on veut examiner les œuvres d'art de chaque peuple, les comparer à la physionomie et à la structure de la race, on verra la pensée qui les a guidés.

Et l'idée exagérative ne se montre pas seulement sur les statuettes informes des peuples inférieurs : les figurines des Bushmen ou des nègres n'en sont pas les seules preuves. La même conclusion s'imposera dans l'art des peuples civilisés, chez les Indous, les Siamois, bien plus chez les Japonais que nous considérons comme doués d'un grand sens artistique, plus enfin chez les Grecs, les premiers artistes du monde.

La femme siamoise, pour paraître belle, doit, dit M. Léon Rosny, avoir les sourcils arqués comme un croissant de lune. Et de fait, si on examine des photographies vues de face des Siamois, on y voit la courbure des sourcils en général plus accentuée chez eux que chez leurs voisins les Annamites ou les Barmans. Mais ils exagèrent beaucoup ce caractère dans leurs statues. Et les Bouddhas du musée Guimet ont bien réellement ces sourcils en croissant qui leur donne une figure spéciale.

Les Hindous prisent comme nous la finesse de la taille ; mais ce caractère est plus accentué chez ce peuple mince et élancé. Par contre, ils estiment beaucoup chez la femme un bassin très développé. Or, chez nous, l'exagération se borne à faire serrer les corsets de nos femmes et ce goût n'a pas passé dans la statuaire, notre admiration pour l'art antique nous en ayant préservé. Les Hindous, au contraire, ont exagéré ce caractère dans leurs statues : ils sont arrivés à une finesse extrême de taille

faisant suite à un développement extrême du bassin, ce qui communique à leurs œuvres un caractère particulier.

Mais le goût artistique des Hindous, de même que celui des Siamois, est contesté. Prenons donc une race universellement reconnue comme très artiste, les Japonais. Leurs dessins ont, il est vrai, une grande variété, mais

Fig. 12. — Impératrice du Japon (d'après une photographie conservée au Musée Guimet).

lorsqu'il s'agit de représenter la beauté féminine, ils dessinent toujours le même type conventionnel, et nous le retrouvons identique sur tous les « kakémonos » (fig. 14). Beauté étrange, à figure extrêmement allongée, au nez se continuant de profil avec le front, aux yeux excessivement obliques, et qui n'est pas pour nous déplaire. Beauté assez rare d'ailleurs au Japon où la plébéienne a un visage court et rond, mais qu'on retrouve chez les patri-

Fig. 13. — Courtisane japonaise (d'après une photographie).

ciennes (fig. 12) et les courtisanes de haut rang (fig. 13). Ici nous avons voulu prouver l'exagération par des chiffres. La ligne des yeux forme avec l'horizontale un angle de 2 à 7 degrés sur des photographies japonaises. Certains auteurs l'avaient contesté disant que ce n'était là qu'une apparence. Mais M. Regalia en a prouvé la réalité par la mensuration des orbites craniens. Or, sur les dessins japonais cet angle atteint jusqu'à 35 et même 44 degrés. On peut, en comparant les anciens dessins du XVIIIe siècle où l'obliquité n'était que de 8 à 9 décimètres et ceux actuels, voir comment cette exagération s'est accentuée dans notre siècle. Fait curieux, les Européens qui ont dessiné des Japonaises, notamment M. Regamey, sont tombés dans le même défaut. L'artiste japonais ne partage donc pas l'avis de Winkelmann que « les yeux tirés obliquement sont un défaut contre la beauté » (*Histoire de l'Art*, t. I, p. 249).

Le profil grec nous paraît encore la perfection du type humain et nos artistes le copient, bien qu'il soit actuellement très rare. Il consiste en ce que la ligne du nez est sur le prolongement plus ou moins parfait de la ligne du front. Le creux de la racine du nez se trouve de la sorte effacé et d'autre part la saillie du nez s'atténue. Le profil grec absolu serait donc représenté en dessin par un seul trait marquant à la fois le front et le nez.

Fig. 14. — Dessin japonais.

Néanmoins, une autre condition est nécessaire pour obtenir le beau profil grec : il ne faut pas que le front soit fuyant. C'est en cela que le profil grec se distingue de l'égyptien (fig. 15). Les artistes qui vivaient sous les dynasties thébaines ont représenté le profil humain par une seule ligne constituant à la fois le nez et le front. Mais cette ligne était oblique, de sorte que le nez faisait saillie et le front était fuyant. Ils n'avaient fait d'ailleurs qu'exagérer un caractère de race comme on peut s'en rendre compte par l'examen des momies et même des Fellahs actuels. Le front chez eux est fuyant, et le creux de la racine du nez peu accentué.

Comment les artistes grecs sont-ils parvenus à réaliser ce profil? On a proposé plusieurs théories :

1° On a nié qu'il ait existé dans leur race. Et de fait les quelques crânes grecs anciens que nous possédons

l'offrent bien rarement. Mais ces crânes sont peu nombreux d'une part, et cependant, parmi eux, certains que nous avons pu examiner se rapprochent sans conteste de ce type. D'autre part, ce type n'était-il pas plus commun dans la caste aristocratique ?

Quoi qu'il en soit il faut admettre que le profil grec n'était pas alors le plus ordinaire; mais on ne peut dire qu'il n'existait pas. On le retrouve d'ailleurs encore à Arles et à Marseille, bien qu'il n'y soit pas commun et je l'ai pu constater sur quelques photographies de Grecques d'Asie Mineure, vues de profil et qui sont conservées à la Société de Géographie.

2° Le profil grec aurait été hiératique. Les Grecs l'au-

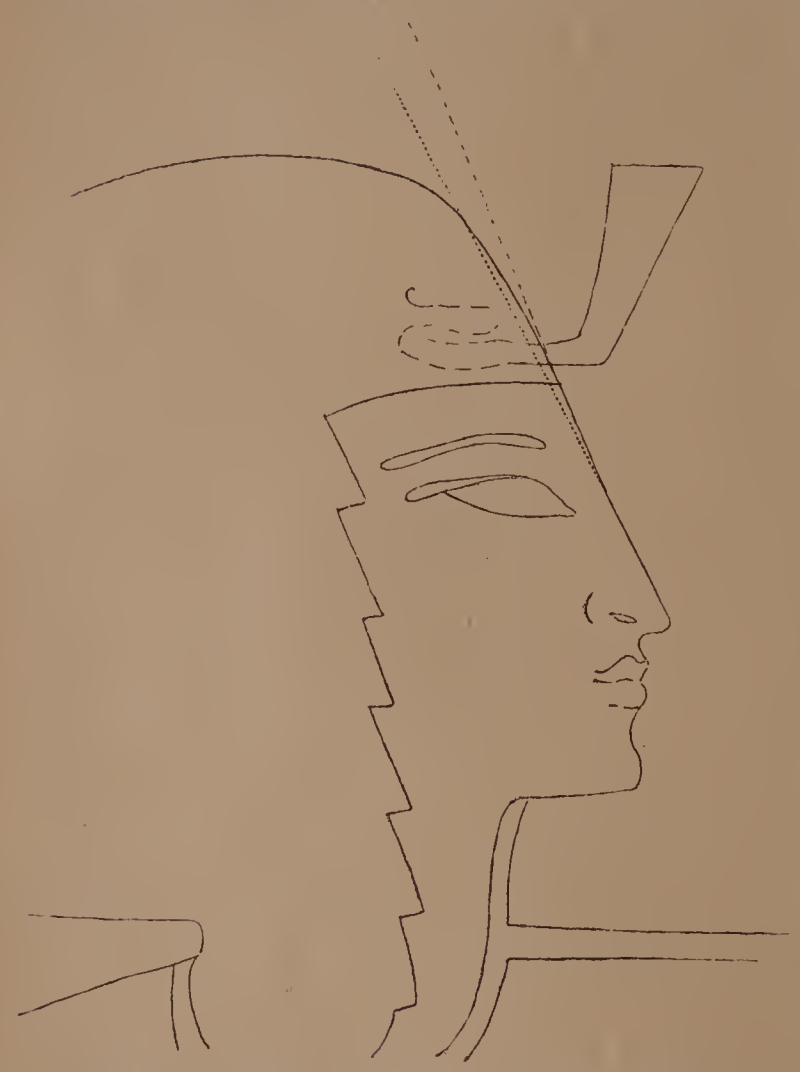


Fig. 15. — Portrait de Ramsès II. Musée du Louvre.

raient emprunté aux Égyptiens, amélioré et transformé. Il est vrai que les sculptures grecques archaïques (Mycènes) montrent un profil à nez saillant et à front fuyant, ce type a même persisté sur plusieurs vases funéraires.

A ses débuts l'art grec a pu imiter l'art égyptien, bien qu'on admette aujourd'hui que cette imitation n'a pas eu un rôle prépondérant.

Mais si, plus tard, les artistes ont créé le profil spécial de leurs statues, le seul raisonnement ne les a pas guidés. Ce serait opposé à toutes les observations faites sur ce sujet chez les autres peuples. Ils ont pu imaginer, mais en prenant pour point de départ leurs perceptions visuelles.

3° Les artistes ont exagéré un type qu'ils avaient occasion d'observer chez eux surtout dans la classe aristocratique et lettrée.

Nous allons en faire la preuve par l'examen des statues antiques.

Si on examine les dessins des grands hommes de la Grèce reproduits dans l'*Iconographie grecque* de Visconti, on remarquera qu'un assez grand nombre se rapprochent du type idéal reproduit dans les statues de dieux.

Pour procéder avec une exactitude mathématique, et écarter le facteur personnel, nous avons pris les mesures suivantes :

Mesurer un angle qui ait pour sommet la racine du nez, pour premier côté une ligne menée de ce point tangente au front (en ne tenant pas compte de la saillie des sinus) et pour second côté le prolongement de la ligne du nez (v. fig. 16).

Fig. 16. — Stèle funéraire. Musée de Berlin.

Nous avons mesuré ainsi 27 profils de statues d'hommes célèbres. Pour plus de certitude, nous avons écarté ceux dont l'attribution n'était pas cer-

Fig. 17. — Epaphroditas, grammairien grec.

Fig. 18. — Antyllus, fils de Marc Antoine.

taine et n'avons retenu que ceux dont le nom était gravé ou qui ressemblaient d'une façon très évidente à leurs médailles. Nous avons écarté également les personnages mythologiques : Homère, Sapho, etc., etc., dont l'existence même n'est pas absolument prouvée et les rois dont on

aurait pu par flatterie idéaliser les traits : tel Alexandre le Grand.

L'angle ainsi déterminé mesure de 7 à 15 degrés sur les chefs-d'œuvre de la statuaire antique, statues de divinités ou de héros (V. fig. 16). Or nous trouvons 5 grands hommes ayant 15 degrés ou au-dessous.

Hermarque (successeur d'Epicure), 3 degrés ; Bias, 12 ; Epaphroditas, 12 ; Zénon d'Elée, 11 ; Sophocle, 15.

7 avaient entre 15 et 20 ; Alcibiade, 18 ; Métrodore, 18 ; Démosthène, 19 ; Antisthène, 19 ; Périandre, 20 ; Miltiade, 19 ; Aspasie, 20.

8 entre 20 et 30 ; Théon (Smyrne), 20 ; Euripide, 22 ; Posidippe, 27 ; Moschion, 28 ; Hérodote, 29 ; Thucydide, 26 ; Aristote, 24 ; Posidonius, 23.

30 degrés et au-dessus ; Eucharis, 31 ; Esope, 31 ; Platon, 37 ; Carnéade (Cyrène), 42 ; Épicure, 30 ; Solon, 30 ; Socrate, 40.

A l'inverse des autres, Platon, Carnéade, Épicure et Solon avaient un nez fortement bombé, ce qui augmentait la valeur de l'angle.

Quant à Socrate, son nez était affaissé à la racine, comme on observe aujourd'hui chez les sujets atteints de syphilis héréditaire ou plus simplement de rhinite chronique datant de l'enfance.

Un certain nombre de ces profils, on le voit, se rapprochent beaucoup de celui des statues de dieux. Nous n'établirons pas ici de moyenne, puisque nous reconnaissons que le sculpteur a exagéré encore sur les quelques sujets qui présentaient ce profil très accentué.

On n'objectera pas que l'artiste a voulu idéaliser ces hommes de génie. Car ce ne sont pas les plus célèbres qui ont le profil le plus pur. Solon, Platon et Socrate, qui jouissaient d'une si grande renommée, sont moins beaux que Hermarque, Bias, Epaphroditas... bien moins connus.

Si on veut se faire une idée exacte du caractère spécial de ces statues on leur comparera les bustes des statues de l'*Iconographie Romaine* de Visconti. Les Romains ont tous un nez fortement convexe, et la racine du nez ordinairement déprimée. De plus, on ne peut tirer de ce dernier point une tangente au front (même en ne tenant pas compte de la saillie des sinus).

Sur 14 personnages examinés, 4 seulement, M. Brutus, L. Brutus, Matidie et Sénèque avaient cette ligne tangente au front, sur tous les autres elle est sécante. Les bustes grecs l'avaient tous au contraire (v. fig. 16) tangente, deux seuls de la série faisaient exception, Théon de Smyrne et Eucharis, le premier ayant 20 et la seconde 31 degrés. De plus chez les Romains, l'angle est bien plus ouvert. Les valeurs suivantes en donneront quelque idée.

Trajan, 24 ; Corbulon, 29 ; Sabine, 28 ; Scipion l'Africain, 32 ; Matidie, 31 ; M. Brutus, 24 ; L. Brutus, 39 ; Antyllus, 36 ; Cicéron, 35 ; Ursus Servianus, 33 ; Plotine, 35 ; Nerva, 42 ; Sénèque, 42 ; Marcellus, 48.

On pardonnera la quantité des chiffres en faveur de l'importance de la conclusion. Les Grecs, comme les autres peuples, ont établi leur type idéal en partant du réel et en exagérant certaines qualités.

Arrivé au terme de cette étude, une crainte me prend. Le lecteur ne va-t-il pas penser que j'ai exagéré ? L'abondance des exemples m'aura préservé, je l'espère, de cet écueil. Il est aussi un reproche que je tiens à éviter. Rapporter l'idéal esthétique à l'exagération de nos pensées n'est pas le critiquer. Je me rapprocherais au contraire en cela de l'opinion de bien des artistes qui voient dans l'idéal « l'au-delà du réel ».

Cette conception a subi bien des assauts. Aux yeux de beaucoup, l'artiste doit s'astreindre uniquement à la copie du réel, et n'être que le rival toujours inférieur du photographe ou mieux du photographe composite. Ce dernier, on le sait, donne la moyenne des traits de plusieurs personnes en les fixant sur une même plaque sensible. Lorsque les anthropologistes ont vanté aux artistes les vertus de leurs canons, ils les regardaient comme l'expression du vrai, parce qu'ils indiquent les proportions moyennes d'un grand nombre d'individus.

Sans doute le canon est utile aux débutants et leur évite des erreurs grossières. Mais l'artiste n'en a que faire, il prend son inspiration dans la nature, et, suivant le sujet qu'il voudra traiter, le canon différera. Un coureur mince et agile n'aura pas les proportions d'un athlète. De plus, dans son sujet, l'artiste mettra du sien, exagérant, sans y penser souvent, certains traits qui l'auront frappé en oubliant d'autres.

Et on ne dira pas qu'il a mal travaillé en altérant la vérité. L'exagération, comme toutes nos tendances, peut avoir un résultat bon ou mauvais suivant l'usage qu'on en fait. Je suis loin de l'admirer quand elle développe outre mesure certains caractères bestiaux de notre physionomie, tels la saillie des mâchoires et des dents, ou la grosseur des lèvres. On doit aussi lutter contre elle quand elle vous emprisonne dans des vêtements incommodes et ridicules. Mais lorsqu'elle souligne parmi les traits de notre face ceux qui caractérisent l'intelligence, en renforçant le front qui pense, augmentant les saillies du visage sur lesquelles s'insèrent les muscles du sentiment, diminuant par contre le volume des maxillaires, organe de la mastication, elle nous offre un idéal enviable et que je suis loin de mépriser.

Et nous n'aurons pas tort d'admirer parmi nous ceux qui portent exagérés les caractères de notre race. Ils possèdent au maximum les traits qui sont en voie de développement, ils représentent les générations de l'avenir et sont plus dignes à ce titre de se perpétuer.

F. Regnault.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Culture du Café, par E. Raoul et E. Darolles. — Un vol. in-8° de 250 pages; Paris, Challamel, 1894.

Ce travail sur la *Culture du café* constitue la première partie du tome deuxième du *Manuel des Cultures tropicales*, dont nous avons présenté à nos lecteurs, il y a quelque temps (voir la *Revue* du 28 janvier 1893, p. 118), le premier volume, dû à MM. Raoul et Sagot.

Il s'agit ici d'une étude très complète de cette intéressante plante, le café, qui tient une si grande place dans nos mœurs, comme excitant psychique, sinon comme agent hygiénique, car son usage appelle celui du tabac, qui en tempère les effets trop sensibles; et réciproquement le tabac appelle l'usage du café, pour la même raison. On pourra trouver que c'est là un cercle vicieux; mais quelques centaines de millions de gens très civilisés vivent maintenant enfermés dans ce cercle, dont ils ne paraissent pas vouloir sortir.

En effet, la production et la consommation du café va sans cesse en augmentant. La production du café dans le monde entier était :

	tonnes.
En 1835	de 100 000
— 1855	— 300 000
— 1880	— 600 000
— 1890	— 650 000

Actuellement, cette production est de 700 000 tonnes environ, sur lesquelles le Brésil produit de 350 à 400 000 tonnes, et Java de 60 000 à 100 000.

En 1873, d'après une publication anglaise, la consommation individuelle s'établissait comme suit pour divers États :

	kilos.
France	1,338
Belgique	6,113
Suisse	3,188
Russie d'Europe	0,086
Suède	2,770
Norvège	4,440
Danemark	6,299
Hollande	9,523
Autriche	0,965
Grèce	0,643
Italie	0,453
Grande-Bretagne	0,453
États-Unis	0,451

Mais aujourd'hui, on estime que le taux de cette consommation a fortement progressé, et qu'elle atteint 12 kilos pour le Hollandais et 2 kilos pour le Français.

En effet, l'importation européenne a presque doublé dans ces vingt dernières années : de 2 154 000 quintaux en 1862, elle a atteint 3 491 000 quintaux en 1879, sur lesquels 1 002 880 sont entrés en France, 740 000 en Angleterre, 603 240 en Belgique.

L'Allemagne en a consommé 1 125 940 quintaux, c'est-à-dire sensiblement le double de la consommation de la France (568 350 quintaux).

L'indication est donc de cultiver et de récolter le café sur une vaste échelle, d'en soigner les plants, d'en traiter et prévenir les nombreuses maladies dans les meilleures conditions possibles. Toutes les personnes qui, à quelque titre, s'intéressent à ces questions — qu'il s'agisse de semis, de plantations, de taille, de cueillette, de dépulpation, décorticage, expédition, commerce, des qualités et conditions de culture des diverses espèces et races — trouveront à se renseigner à souhait dans le travail parfaitement documenté de MM. Raoul et Darolles, que termine encore une partie purement botanique, contenant les caractères botaniques des 65 espèces de *Coffœa*, caractères que l'on ne trouve réunis dans aucune publication.

Interprétations pour dessiner simplement, par M. Victor Jacquot. — 8 cahiers in-6 coq. oblongs, de 16 pages chacun, édités par M. Paul Ravoux, à Remiremont (Vosges).

Le but de ces huit cahiers est naturellement d'apprendre à dessiner : cela va de soi. Mais ce qui ne va pas de soi, c'est la méthode. Tandis que d'ordinaire le maître — ou l'album — conduit l'élève du simple au composé, de l'élément à l'ensemble, avec M. Jacquot, c'est l'ensemble qu'on attaque dès l'abord. Au lieu de s'élever de nez en bouche, et de menton en œil, pour passer ensuite à la face entière, généralement figurée par un plâtre sans expression et béat, et de là se plonger dans les mystères du torse et les complexités des membres, en se reposant de temps à autre avec un motif d'ornementation ou un lapin, ou tout autre objet traduisible en lignes noires sur papier blanc, au lieu de suivre la route logique et traditionnelle, M. Jacquot vous enseignera, dès la première leçon, à faire un moineau, une poule, une hirondelle ; et ce n'est pas tout : il vous enseignera l'art de donner de l'expression à ces volatiles. En même temps, il vous dira franchement qu'il ne vous apprend nullement à dessiner... Que signifie tout cela? Cela signifie simplement que M. Jacquot apprend à saisir et tracer le schéma, les grandes lignes ; il nous apprend à éprouver et traduire l'impression d'ensemble, à traduire l'interprétation. Peut-être ne saurez-vous jamais dessiner ; mais avec la méthode de M. Jacquot vous arriverez rapidement à posséder la technique et les petits tours de main nécessaires pour le croquis rapide, enlevé et vivant : vous croquerez de façon amusante, et si cela ne vous mène pas à l'Académie des Beaux-Arts, vous vous consolerez en considérant où l'enseignement le plus classiquement pur et le plus académiquement ennuyeux, pédant et artificiel, peut conduire. Il n'est pas besoin de dire que la méthode Jacquot est fort attrayante. Ne rien savoir à 3h,10, et à 3h,20 savoir réussir fort bien une poule, une oie, un coq, ou un porc, les réussir de façon que nul ne prenne votre coq pour une autruche, ou votre porc pour un âne, les réussir de façon qu'ils semblent vivants et en mouvement; voilà, en effet, de quoi séduire, et la séduction n'est pas moins forte pour les adultes que pour les enfants.

A coup sûr, M. Jacquot n'a point la prétention d'enseigner le dessin : il faut bien le dire. Mais ce qu'il enseigne fort bien, c'est l'art de traduire en quelques coups de crayons les grandes lignes, l'attitude et l'impression générale. Il nous apprend par là à dégager ce qui est es-

sentiel de ce qui est accessoire, les lignes maîtresses des lignes secondaires.

Si cette méthode peut et doit être une réelle source de distractions pour les enfants, il nous paraît que les parents auraient aussi profit à la pratiquer. Ils y apprendront l'art du croquis, art qui peut être spirituel entre les mains d'un homme d'observation, art très utile toujours. Les naturalistes, en particulier, se trouveraient bien de pratiquer ces cahiers Jacquot. Ce qu'ils y apprendront surtout, ce sera cet art d'analyser, cette dissection mentale et philosophique des formes, des objets ou des êtres, grâce à laquelle les grandes lignes essentielles ou caractéristiques se dégagent, ressortent en relief et sont seules perçues. A coup sûr ce genre de dessin ne peut convenir à l'anatomiste (la photographie lui suffit...); mais le naturaliste a là ce qu'il lui faut pour apprendre l'art d'indiquer en un trait une attitude, un geste, une caractéristique.

Les cahiers de M. Jacquot n'enseignent en aucun cas le détail, l'analyse : partout il s'agit d'ensembles dont l'interprétation ou l'impression est traduite : de l'hirondelle ou du moineau à un paysage tout entier, il y a tous les passages, et ceux-ci sont intelligemment ménagés.

Nous ne sommes dès lors pas surpris du succès de ces cahiers : ils répondent à une idée très juste, et nous souhaitons vivement qu'ils se répandent. Les voyageurs, et tous ceux qui ont occasion de voir du nouveau, devraient en faire leur profit, et il n'est pas besoin d'ajouter que les enfants y trouveront un plaisir extrême, s'il est permis d'invoquer une expérience personnelle ayant quelque étendue. Remarquez d'ailleurs que l'enfant ne peut que gagner à apprendre l'art de l'analyse rapide. Il y a là une éducation psychologique utile : interpréter n'est-il point l'acte logique et intellectuel par excellence? et s'habituer à dégager l'essentiel de l'accessoire n'est-il point une partie importante du jugement? La joie des parents, qui est en même temps la tranquillité des enfants, se trouve de la sorte, par surcroît, un outil pédagogique dont il suffit d'indiquer, en passant, la valeur. C'est pourquoi nous avons tenu à signaler l'œuvre commencée par M. Jacquot et continuée par M. Paul Ravoux; elle est intéressante, utile et attrayante.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

31 DÉCEMBRE 1894 - 7 JANVIER 1895.

M. Walther Dyck : Sur la détermination du nombre des racines communes à un système d'équations simultanées et sur le calcul de la somme des valeurs d'une fonction dans ces points. — *M. R. Perrin :* Sur la résolution des équations numériques au moyen des suites récurrentes. — *M. N. Bougaïef :* Sur les intégrales définies suivant les diviseurs. — *M. Emile Picard :* Rapport sur un mémoire de M. Riquier « sur l'existence des intégrales dans un système différentiel quelconque et sur la réduction d'un semblable système à une forme linéaire et complètement intégrable du premier ordre. — *M. Deslandres :* Sur la vitesse radiale de ζ Hercule. — *M. R. Colson :* Sur certaines conditions à réaliser pour la mesure des résistances électriques au moyen des courants alternatifs et du téléphone. — *M. A. Villiers :* Sur les sulfures de nickel et de cobalt. — *M. Henri Moissan :* Etude des graphites du fer. — *M. Adolphe Renard :* Sur le goudron de pin. — *M. A. Brochet :* Action du chlore sur les alcools secondaires. — *MM. E. Jungfleisch* et *E. Léger :* Sur l'oxycinchonine-β. — *M. de Forcrand :* Sur l'éthylate de calcium. — *MM. H. Parenty* et *E. Grasset :* Sur la préparation industrielle et les propriétés physiologiques de l'oxalate et des sels cristallisés de la nicotine. — *M. A. Perrin :* Remarques sur les muscles et les os du membre postérieur de l'*Hatteria punctata*. — *M. Félix Le Dantec :* Études comparatives sur les Rhizopodes lobés et réticulés d'eau douce. — *MM. E. Haug* et *W. Kilian :* Les lambeaux de recouvrement de l'Ubaye. — *M. Renard :* Sur les conditions de propagation de la fièvre typhoïde, du choléra et du typhus exanthématique. — *M. Foveau :* Contribution à l'étude de l'ozone. — Élections du Bureau de l'Académie et d'un Membre correspondant. — *M. le Secrétaire perpétuel :* Mort de *M. Stieltjes*.

Astronomie. — M. Belopolsky, qui a organisé à l'Observatoire de Poulkovo la recherche des vitesses radiales avec le grand réflecteur de $0^m,75$, avait annoncé au mois de février 1894 que l'étoile ζ Hercule avait un mouvement considérable, par rapport au Soleil. La vitesse radiale, mesurée sur les épreuves obtenues du 18 mai au 14 juin 1893, variait de — 84 kilomètres à — 64 kilomètres, et avait une valeur moyenne de — 70 kilomètres, valeur exceptionnelle eu égard aux résultats donnés par les autres étoiles.

Or, d'une note de *M. H. Deslandres*, il résulte que l'observation de la même étoile faite à Paris, le 3 août 1893, avec le grand télescope confirme le résultat de M. Belopolsky.

Électricité. — Les résultats que *M. R. Colson* a trouvés en étudiant la propagation et les interférences d'ondes électriques de basse fréquence ont donné lieu à des conséquences, parmi lesquelles il signale, dans une nouvelle communication, ce qui est relatif à l'emploi des courants alternatifs et du téléphone pour la mesure des résistances. Il appelle notamment l'attention sur certaines erreurs graves auxquelles est sujet le procédé de mesure des résistances, et indique les précautions qui permettent de s'en affranchir.

Chimie. — Des recherches de *M. A. Villiers* il résulte, ou bien que le sulfure de cobalt, au moment même de sa mise en liberté, est incapable de se dissoudre dans un sulfure alcalin, ou bien qu'il se transforme en sa modification définitive avec une vitesse telle qu'il échappe à l'action de ce sulfure. Cette dernière conclusion, cependant, paraît confirmée par ce fait que, à partir d'une dilution très considérable correspondant à trois ou quatre centigrammes de cobalt, pour un litre, on observe encore, si l'on n'a pas ajouté un trop grand excès de soude, les mêmes phénomènes qu'avec le nickel, le sulfure de cobalt se dissolvant encore complètement dans le sulfure alcalin, en formant un liquide coloré stable, même à l'ébullition.

— *M. Henri Moissan* a précédemment démontré qu'un grand nombre de métaux, tels que l'aluminium, le platine, le chrome, l'uranium, le vanadium, etc., pouvaient dissoudre du carbone lorsque la température était suffisamment élevée, et l'abandonner ensuite à l'état de graphite.

Il a étudié précédemment aussi les graphites obtenus soit par la simple élévation de température d'une variété quelconque de carbone, soit par la dissolution du charbon dans des métaux très difficilement fusibles. Il vient de joindre à ces premières recherches l'étude des différentes variétés de graphite produites par un même métal, dans des conditions différentes de température et de pression. A ce point de vue, le métal le plus important par ses applications étant le fer, c'est à lui que l'auteur s'est adressé.

Les conclusions de ce nouveau travail sont que si l'on étudie les conditions de formation du graphite dans un

même métal, le fer, en faisant varier la température et la pression, on obtient les résultats suivants :

1° A la pression ordinaire, le graphite est d'autant plus pur qu'il est formé à une température plus élevée.

2° Le graphite est d'autant plus stable en présence de l'acide nitrique et du chlorate de potassium, qu'il a été produit à plus haute température.

3° Sous l'influence de la pression, les cristaux et les masses de graphite prennent l'aspect d'une matière fondue.

4° La petite quantité d'hydrogène que renferment toujours les graphites diminue nettement à mesure que leur pureté augmente. Un graphite, qui n'est traité par aucun réactif et qui est chauffé au préalable dans le vide, ne fournit plus d'eau par sa combustion dans l'oxygène.

5° Il se produit dans l'attaque de la fonte par les acides des composés hydrogénés et oxygénés qui résistent à la température du rouge sombre et qui, comme le graphite, se détruisent par la combustion.

Chimie organique. — La nouvelle note de *M. Adolphe Renard* (1) est relative aux derniers produits de la distillation du goudron de pin, à point d'ébullition supérieur à 300°. Ces produits, qui sont les plus abondants, sont constitués par un mélange de bitérébenthyle $C^{20}H^{30}$, bouillant à 332°-338° et de bitérébenthylène $C^{20}H^{28}$, bouillant à 340°-345°, hydrocarbures identiques à ceux que l'on rencontre dans les huiles de résine ; mais dans le goudron de pin, la proportion de bitérébenthyle est beaucoup moindre que dans l'huile de résine et atteint à peine le quart du volume du mélange.

L'auteur fait remarquer qu'on sépare facilement ces deux hydrocarbures par un traitement à l'acide sulfurique ordinaire; le bitérébenthyle est transformé en dérivé sulfoné et le bitérébenthylène reste inaltéré; il est alors complètement soluble dans l'acide sulfurique fumant, ce qui indique l'absence du bidécène $C^{20}H^{36}$, que l'on rencontre toujours en mélange avec lui dans les huiles de résine.

Enfin M. A. Renard ajoute que, dans les produits ultimes de la distillation du goudron de pin, passant vers 380° à 400°, se trouve le rétène, dont la présence y a déjà été constatée par M. Ekstrand et qu'il est facile d'isoler à l'état de pureté par expression et cristallisation dans l'alcool.

Quant aux phénols obtenus par l'action de la soude sur le produit brut de la distillation du goudron, après les avoir purifiés par la méthode indiquée par MM. Béhal et Choay pour la préparation des créosotes, on les a soumis à trois rectifications, en se servant d'un tube de Hempel, 1 000 grammes ont donné 66 p. 100 de produits distillant de 200° à 220°, correspondant, comme point d'ébullition, à la créosote ordinaire; la portion 210°-220° ne renfermait pas de gayacol.

En résumé, la créosote de pin présenterait donc, au point de vue de sa teneur en gayacol, une composition intermédiaire entre la créosote de hêtre et la créosote de chêne.

— Il ressort d'une communication de *M. A. Brochet*, relative à l'action du chlore sur les alcools que, autant cette action sur les alcools *primaires* est, ou du moins paraît compliquée, autant elle se simplifie dans le cas des alcools *secondaires*. Cette action sur ces derniers de forme R. CH OH CH^3 donne des acétones de forme R. CO. CCl^3, le radical se chlorant d'après ses affinités propres.

— *MM. E. Jungfleisch* et *E. Léger* ont annoncé, il y a quelques années, l'existence de l'oxycinchonine-β; aujourd'hui ils étudient :

1° La préparation et les propriétés de ce corps, base diacide qui forme deux classes de sels avec les acides monobasiques $C^{38}H^{22}Az^2O^4$,A et $C^{38}H^{22}Az^2O^4$, 2 A, c'est-à-dire des combinaisons salines qui cristallisent avec netteté;

2° Un certain nombre de dérivés alkylés de l'oxycinchonine-β, ainsi que ses éthers acétiques ou benzoïques et leurs dérivés alkylés.

Physiologie. — On sait que la nicotine caustique s'altère facilement, même à l'abri de l'air. Elle est d'un maniement fort dangereux et n'a fourni, jusqu'à ce jour, aucun sel franchement cristallisable et, par suite, susceptible d'être purifié et dosé. Elle n'a donc pu prendre encore, dans la thérapeutique, le rôle important que ses propriétés énergiques paraissent devoir lui assigner. Or, *MM. H. Parenty* et *E. Grasset* ont observé que les vagues cristallisations, produites accidentellement au sein du sel neutre sirupeux que forment, avec la nicotine, certains acides solides, tels que les acides oxalique, tartrique, borique, etc., appartiennent réellement à des sels définis, fortement acides, que dès lors il est possible de consolider en grande abondance. Les auteurs ont également fait cristalliser cette nicotine à l'aide de la soude, en des sels doubles dont le tartrate offre un magnifique spécimen.

Voici d'ailleurs les conclusions de leurs recherches :

La dose mortelle de nicotine pure qui est comprise entre 20 et 21 milligrammes par kilo d'animal, s'élève à 70 milligrammes de nicotine combinée, soit 150 milligrammes de quadroxalate par kilo.

Ce sel, dont le foisonnement est d'ailleurs considérable, ce qui atténue le danger d'une absorption accidentelle, est donc, à poids égaux, huit fois moins vénéneux que la nicotine caustique. Ses effets physiologiques conservent d'ailleurs, dans leur atténuation, les mêmes caractères généraux : contraction pupillaire, paralysie et convulsions, salivation, anémie cérébrale, vaso-constriction de la périphérie, enfin cœur en asystolie. Dans aucun cas la mort n'a été foudroyante.

Une expérience d'empoisonnement chronique a permis de constater, en outre, qu'un animal peut arriver par l'accoutumance à supporter journellement une dose bien supérieure à la dose mortelle.

Météorologie. — *M. Foveau* adresse une note intitulée : *Contribution à l'étude de l'ozone.*

Du 15 juillet au 5 octobre, en pleine campagne, dans l'Aisne, l'auteur a trouvé 80 jours d'ozone, résultats supérieurs à ceux de Houzeau pour Rouen (37 jours). Il a remarqué, pour les usines lançant des produits chlorés ou nitreux dans l'atmosphère, l'existence d'une zone neutre (sans ozone ni acide) variant de distance avec l'importance de l'usine et la violence des vents. Ainsi se peut déterminer l'étendue nocive coïncidant — les résultats officiels le démontrent — avec une quantité anormale de mort-nés. Les sucreries ne suppriment l'ozone que d'une façon négligeable et encore cela n'a-t-il lieu que pendant leur marche, environ trois mois par an.

En opérant avec divers papiers sensibles ozonoscopiques, iodo-amidonnés, tournesol rouge à demi imbibé d'iodure de potassium, l'auteur a trouvé à différentes reprises des traces d'alcalinité dans l'air.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, p. 118, col. 2 et p. 536, col. 2.

Anatomie comparée. — *M. A. Perrin* a étudié les muscles et les os du membre postérieur de l'*Hatteria* pour les comparer à ceux d'un assez grand nombre de Sauriens, qu'il a précédemment disséqués.

Les muscles du pied n'avaient pas été décrits, tandis que ceux de la jambe et de la cuisse avaient été l'objet des recherches de Günther et, après lui, de Gadow. Les descriptions de Günther sont très succinctes; au point de vue des insertions, elles sont souvent en désaccord avec celles de Gadow, qui sont beaucoup plus complètes. Le premier de ces savants conclut que la musculature du membre postérieur de l'*Hatteria* ressemble absolument à celle des autres Sauriens; le second, au contraire, l'étudie à part au même titre que celle des crocodiles ou des tortues.

Les dissections ont démontré que, si les muscles et les os de l'*Hatteria* appartiennent bien au type saurien, ils présentent néanmoins quelques caractères spéciaux, rappelant que l'on est en présence d'une espèce ancienne relativement peu modifiée. Les différences qui existent entre les muscles de ce reptile et ceux des autres Sauriens peuvent être rangées dans quatre catégories.

Zoologie. — *M. Félix Le Dantec* communique les observations qu'il vient de faire sur l'*Amœba proteus* et sur une *Gromia* (trouvée dans une eau demi-stagnante du plateau de la Dombes), que l'auteur rapporte à l'espèce *Gromia fluviatilis* de Dujardin, malgré l'insuffisance de la description de cet auteur et qui se sépare nettement de la *Gromia granulata* de Schultze. Cette Gromia émet un très riche réseau de pseudopodes anastomosés adhérents à la surface des corps solides.

Hygiène publique. — *M. Renard*, directeur du service de santé du 1er corps d'armée, présente un mémoire considérable sur les conditions de propagation de la fièvre typhoïde, du choléra et du typhus exanthématique, mémoire démontrant, conformément aux observations faites par plusieurs médecins militaires, l'immunité presque absolue des troupes pour la fièvre typhoïde, lorsque celles-ci sont casernées et abreuvées en eau de source ou, à son défaut, d'eau potable filtrée par l'appareil Chamberland.

On voit ainsi que les prescriptions du service de santé de l'armée, là où elles ont été strictement exécutées ont mis les soldats presque à l'abri de la fièvre typhoïde et du choléra. La mortalité annuelle dans toute l'armée, par fièvre typhoïde, est tombée, en cinq ans, de 1200 à 400. Pour la fièvre typhoïde et le choléra, ce sont les individus qui vivent en dehors de la caserne, les ordonnances notamment, qui payent le plus lourd tribut.

Ainsi, dans la région du Nord, il n'y a guère que pendant les manœuvres, quand les soldats boivent de l'eau de puits, de ruisseau ou de mare, que quelques groupes sont atteints. — Quant au typhus exanthématique, son mode de propagation est différent. Transporté de Bretagne par les mendiants, cheminaux et roulottiers, il n'a attaqué que ceux qui étaient immédiatement en rapport avec eux, les gendarmes, les gardiens de prison, les juges d'instruction, les avocats, les médecins, les infirmiers et les sœurs; les militaires sont restés indemnes. Là où la désinfection a été faite avec soin, l'épidémie a été immédiatement enrayée.

Géologie. — Il existe peu de régions, dans les Alpes françaises, dont la constitution géologique soit aussi compliquée que celle de la vallée de Barcelonnette et des montagnes qui l'entourent au nord et au sud, entre Ubaye et Jausiers. *MM. E. Haug* et *W. Kilian* ont étudié leur structure depuis plusieurs années, en vue d'une monographie, et ce n'est que lors de leurs dernières courses qu'ils sont arrivés à une interprétation satisfaisante des difficultés tectoniques qui se dressaient partout, surtout dans les massifs un peu élevés.

En effet, ils ont ainsi constaté que les lambeaux de recouvrement de la région de l'Ubaye sont des témoins d'un grand pli couché de terrains à faciès briançonnais refoulé vers le sud-ouest sur un soubassement de terrains à faciès dauphinois; ils correspondent presque tous à une partie du pli couché voisine de la charnière, dans laquelle se sont formés des plis secondaires superposés.

Les flancs du pli sont également en partie conservés. On doit envisager comme tels, disent ces deux géologues, les affleurements de trias qui s'étendent de Jausiers au col de l'Eyssalette, séparant les terrains jurassiques du soubassement des grandes masses de Flysch qui forment la crête qui sépare l'Ubaye de l'Embrunais. Ils correspondent certainement à un anticlinal couché, entamé par l'érosion, car on y observe une double succession complète des assises, avec, au centre, les quartzites et même, aux Sagnières, des arkoses rouges permiennes.

Nécrologie. — *M. le secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie que *M. Stieltjes*, dont elle avait distingué et couronné les travaux mathématiques, s'est éteint dans la nuit du 30 au 31 décembre 1894.

Élections. — L'Académie procède, par la voie du scrutin :

1° A l'élection d'un vice-président pour l'année 1895, en remplacement de *M. Marey* qui passe président, et nomme *M. Cornu* par 43 suffrages sur 45 votants; *M. Tisserand* obtient une voix et il y a un bulletin blanc.

2° A la nomination de la Commission administrative *MM. Daubrée* et *Fizeau* sont réélus.

3° A la nomination d'un correspondant, pour la section de minéralogie, en remplacement de M. Kokscharow.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 39:

M. Richthofen (de Berlin) obtient 33 suffrages (*Élu*).
M. Rütimeyer (de Bâle) — 3 —
M. Tschermak (de Vienne) — 2 —
Il y a un bulletin blanc.

É. Rivière.

INFORMATIONS

Le jeûne d'une couleuvre. — M. Galien Mingaud relate, dans le *Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles* de Nimes, l'observation qu'il a faite d'une couleuvre vipérine soumise à un jeûne absolu pendant plus d'une année.

Cette couleuvre, enfermée dans une cage grillagée, le 15 juillet 1893, a vécu jusqu'au 20 juillet 1894 sans rien manger. Elle mesurait, lors de sa mise en cage, 0,58 centimètres de longueur et pesait 54 grammes; à sa mort elle mesurait 0,60 centimètres et ne pesait plus que 37 grammes. Cette couleuvre a donc grandi en un an de 0,02 centimètres et a perdu en poids 17 grammes; de plus elle a changé trois fois de peau, en août et octobre et en mai 1894.

On sait que les cas de jeûne chez les ophidiens ne sont pas rares, mais un exemple de jeûne aussi long n'avait

peut-être pas encore été signalé chez la couleuvre vipérine.

La mouche émasculante. — M. French, secrétaire de la Société de médecine vétérinaire de Montréal, a extrait du scrotum d'un chien une larve d'œstre appartenant au genre *Cuterebra emasculator* qui, très commun sur les écureuils des environs de Lakeville (New-York), puisque la moitié de ces animaux y ont été trouvés châtrés, n'avait pas encore été rencontré sur un animal domestique.

Monstruosité sur un bélier. — La *Revue vétérinaire* signale le fait qu'un bélier de quatre ans porte sur les régions du dos et du flanc droit une énorme production cornée de 92 centimètres de circonférence à sa base et formant trois saillies de 5, 7 et 18 centimètres de hauteur, séparées en deux parties distinctes par un sillon transversal; la portion située en avant du sillon est persistante, tandis que l'autre est caduque et tombe chaque année. Cette production a l'apparence d'une corne et possède une faible motilité.

Aimantation du métal des canons, — L'*Éclairage électrique* rapporte qu'un officier de l'artillerie des États-Unis a eu l'idée d'étudier les propriétés magnétiques de l'acier employé dans la fabrication des nouveaux canons. Il a trouvé que ce métal donne une courbe d'aimantation pareille à celle trouvée par Hopkinson pour le meilleur fer forgé. La courbe d'hystérésis est analogue à celle du fer doux recuit. Il y aurait donc dans le métal des canons américains une excellente matière première pour la construction des dynamos.

Si un jour les canons doivent devenir inutiles, on pourra toujours en faire des carcasses de dynamos!

La moelle osseuse comme médicament. — Le *Johns Hopkins Hospital Bulletin* renferme une note de M. J.-S. Billings, sur l'emploi de la moelle osseuse à l'intérieur, dans le traitement de l'anémie. La mode est décidément aux extraits d'organes et de tissus. M. Billing prend des côtes de mouton, les écrase avec de la glycérine, et laisse macérer à froid pendant 3 ou 4 jours. Il donne trois cuillerées par jour de cet extrait, — dont il dit force bien. Seulement il donne de l'arsenic ou du fer en même temps, ce qui diminue assurément les mérites de la moelle. En tous cas le traitement — basé sur la notion généralement acceptée que la moelle des os est un des foyers de production des globules rouges — donne de bons résultats, et le nombre de ces derniers s'accroît notablement, dans les cas de chlorose : mais il ne fait rien du tout dans les cas d'anémie pernicieuse. La moelle semble agir par le fer qu'elle renferme naturellement.

La toxicité urinaire chez les cancéreux. — Des recherches de MM. Gaudier et Hilt ont établi ce fait, que la toxicité urinaire, chez les cancéreux, est toujours supérieure à la normale. En même temps, il y a diminution notable du chiffre de l'urée. Une vingtaine de jours après l'ablation des tumeurs, la toxicité redevient normale.

Ce point est important au point de vue du diagnostic du cancer, car, dans les tumeurs bénignes, il n'y a ni exagération de la toxicité urinaire, ni diminution du chiffre de l'urée.

Les comètes périodiques de l'année 1895. — Deux comètes à courte période reviendront au périhélie (c'est-à-dire au point de leur orbite le plus rapproché du Soleil) en 1895. L'une d'elles, déjà visible, n'a pas été observée moins de vingt-six fois à ses réapparitions successives, depuis 1818. L'autre, dont nous nous occuperons d'abord, découverte le 16 juillet 1884, par E. Barnard, alors à l'Observatoire de Nashville (Tennesse), et maintenant à l'Observatoire Lick, a une période de 5 ans et demi environ. D'abord dans l'hémisphère boréal, la comète passa ensuite dans l'hémisphère austral où elle fut observée par Gill et ses collègues au cap de Bonne-Espérance, puis à Melbourne par Ellery, qui la trouva alors très faible. M. Berberich a calculé son orbite, qu'il a trouvée elliptique, et a prédit son retour pour l'année 1889. Placée dans des circonstances très défavorables, la comète n'a pas été revue à cette époque, mais elle sera dans de bonnes conditions à son prochain retour. Suivant l'éphéméride publiée par M. Berberich dans *Astronomische Nachrichten*, n° 3260, la comète passera à son périhélie le 3 juin, à la même distance du Soleil que Mars à son périhélie. Elle sera plus brillante qu'au moment de sa découverte en 1884. Ses éléments ressemblent légèrement à ceux de la comète de Vico, qui, n'ayant pas été retrouvée depuis 1844, malgré les recherches assidues des astronomes, a cependant été aperçue par M. E. Swift, comme l'a démontré M. Schulhof (v. *Revue Scientifique* du 15 décembre 1894, p. 755); mais l'identité des deux astres est inadmissible, car la comète de Vico, n'ayant pu subir de perturbations que de la planète Mars, dont la masse est très faible, aurait été revue à quelqu'un de ses nombreux retours.

Nous arrivons maintenant à la planète d'Encke, l'une des plus célèbres de celles que nous connaissons.

Découverte en 1818 par Pons, à Marseille, cette comète a été reconnue par Arago et Olhers comme identique à la comète de 1805. Olhers indiqua de plus que cet astre avait été probablement observé en 1786 et en 1795. Encke calcula les éléments elliptiques de cette comète, et il prouva qu'elle avait été aperçue pour la première fois en 1786 : aussi on lui donna le nom de comète d'Encke, sous lequel elle est maintenant connue.

De toutes les comètes dont le retour périodique a été constaté, c'est celle qui accomplit sa révolution autour du Soleil dans le plus court intervalle de temps : cette durée est en moyenne de 1205 jours (3 ans 308). C'est pourquoi on l'a appelée *Comète à courte période*. Elle se meut dans le sens direct, sur une ellipse dont le plan est incliné de 13° sur l'écliptique. Son excentricité est 0,849, de sorte que son périhélie est près de l'orbite de Mercure, tandis que l'aphélie est près de l'orbite de Jupiter. Invisible à l'œil nu, elle se présente dans les télescopes sous la forme d'une masse vaporeuse à peu près sphérique, dépourvue à la fois de queue et de noyau lumineux. Par une circonstance singulière et unique dans l'histoire des comètes, la nébulosité de cet astre varie en même temps de forme et de dimensions, et c'est précisément à l'époque de ses plus courtes distances au Soleil qu'on l'a vue sous un moindre volume.

Une autre particularité de cet astre, c'est un retard de deux heures environ d'une apparition à l'autre, retard qui a fait supposer l'existence d'un milieu résistant. Von Asten, plus tard M. Backlund (v. la note de M. O. Callandreau, *Revue Scientifique* du 13 octobre 1894, p. 470), ce dernier, pendant plus de vingt ans, assisté d'habiles collaborateurs, ont étudié le mouvement de cet astre. L'éphéméride publiée par M. Backlund (qui déclare que c'est malheureusement la dernière qu'il puisse donner), dans *Astronomische Nachrichten*, n° 3263, nous apprend que cet astre passera au périhélie le 4 février 1895. Elle a été vue pour le première fois en 1894, le 31 octobre, dans la

constellation de Pégase, par M. Javelle, astronome à l'Observatoire de Nice.

Influence des eaux météoriques sur la température. — M. Bouvet publie, dans le numéro d'avril de l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, une note intéressante sur l' « Influence réelle des eaux sur la température ». Voici les conclusions de cette note :

1° L'eau et ses vapeurs modèrent le chaud et le froid de l'atmosphère en contact avec elles, et par conséquent égalisent la température moyenne des saisons, autrement dit, diminuent les différences thermiques entre chaque mois. C'est pourquoi nous ne voyons à Brest qu'une différence de 9°,5 entre l'hiver et l'été, tandis qu'elle va à 17° à Strasbourg où l'hiver est plus froid de 5° qu'à Brest, et l'été plus chaud de 3° (à égal niveau);

2° Elles abaissent la moyenne annuelle dans les pays chauds, mais l'élèvent dans les zones tempérées et froides; cet effet aurait lieu sans l'intervention du Gulf Stream ou autres courants analogues, sur l'influence desquels on a émis des théories exagérées. Le Gulf Stream ne peut remonter la Loire jusqu'à Nantes, et cependant les eaux de ce fleuve élèvent sensiblement la température moyenne de l'air qui les surplombe, quoique d'une manière bien plus restreinte que les eaux de la mer à cause de l'étendue infiniment plus faible des fleuves.

L'examen des lignes isothermes de l'hémisphère nord et de l'hémisphère sud conduit M. Bouvet à affirmer l'existence d'un vaste continent au pôle antarctique; l'auteur s'élève également contre la croyance qui fait attribuer au voisinage des fleuves et rivières les gelées nocturnes qui, dans certaines vallées, détruisent les jeunes plantes épargnées sur les collines du voisinage. Des observations réitérées ont montré en effet que les rivières ne sont pour rien dans le froid nocturne des vallées, elles tendent au contraire à l'atténuer; en réalité il serait dû d'une part au rayonnement vers l'espace, d'autant plus actif que l'air est plus serein et plus calme (il fait ordinairement plus calme dans une vallée que sur une colline). D'un autre côté, il est probable que, dans une atmosphère tranquille, les couches d'air froid étant les plus denses tendent à s'écouler dans les bas-fonds à la manière des liquides.

Un nouvel observatoire de Sismologie. — M. G. Agamennone, du service météorologique Italien, a été chargé d'installer à Constantinople un observatoire de sismologie qui devra être pourvu des meilleurs appareils, entre autres d'un tromomètre et d'un sismométrographe.

Prédiction des tremblements de terre. — Un professeur de physique mexicain propose de prédire les tremblements de terre en rattachant les tuyaux des puits artésiens profonds à des téléphones. Pareillement, il laisserait couler, dans les crevasses des montagnes et de l'écorce terrestre en général, des plaques métalliques rattachées par un fil en métal à des appareils téléphoniques, dont les rumeurs pourraient fournir des indications sur ce qui se passe dans le globe.

Projet de canal entre la mer Baltique et la mer Blanche. — Le *Génie Civil* signale un projet de canal accessible aux grands navires entre la mer Baltique et la mer Blanche.

Le canal aurait une profondeur de 9 mètres. Il suivrait la Néva jusqu'aux lacs Ladoga et Onéga, dans lesquels on aurait des dragages à effectuer. Quittant le lac Onéga, auprès du village de Powjeny, il emprunterait la rivière de même nom jusqu'au lac de Langen dont les eaux coulent à la fois dans les deux directions opposées; il traverserait encore les lacs Matko, Telekino et Wyg et suivrait la rivière de ce dernier nom jusqu'à la mer Blanche. La dépense est estimée seulement à 32 millions de francs.

Un autre projet plus difficile à réaliser consisterait à mettre la mer Noire en communication avec la mer Caspienne, par le Volga et le Don, qui coulent à moins de 60 kilomètres de distance auprès de Duboroka et de Zaryzin. Malheureusement dans cette région la cote du Don est de 100 mètres environ et celle du Volga, de 10 mètres seulement, de sorte que le projet comporte 21 écluses et une dépense de 70 millions pour permettre le passage de navires de 500 à 600 tonneaux.

La durée de la traversée est estimée à 72 heures.

Un tracé plus direct consisterait à quitter le Don très près de son embouchure, pour remonter le fleuve Manitsch; et traverser le lac Liman et descendre ensuite à la Caspienne vers le milieu de sa longueur.

Ces deux tracés débouchent dans la mer d'Azof, où la profondeur courante ne dépasse pas 4 mètres. Mais le percement de l'isthme de Perekop, où un canal est aujourd'hui ouvert, permet d'éviter la traversée de cette mer tout en faisant gagner plus de 200 kilomètres sur la distance d'Odessa à Marinpol.

Album de statistique graphique pour 1893. — Nous avons reçu l'Album de statistique graphique publié par le ministère des Travaux publics pour 1893.

Cet album comprend, en outre des planches habituelles relatives aux résultats généraux d'exploitation des chemins de fer et des voies navigables, une série de planches nouvelles parmi lesquelles nous citerons celles qui traduisent et soulignent les résultats de la réforme des tarifs des chemins de fer, celles établissant la comparaison entre les tarifs anglais et les tarifs français (P. L. M.) pour les transports à petite vitesse, celles relatives aux frets moyens pour le transport des houilles anglaises, etc. Signalons aussi le graphique n° 20 qui donne en regard l'une de l'autre les fluctuations du trafic des voies de transport d'une part, de la rente et des dépôts à la Caisse d'Épargne d'autre part, depuis 1847 et qui met en relief d'une façon frappante la connexion intime qui existe entre ces deux manifestations de la fortune publique.

Une notice donne et commente les principaux des chiffres qui ont servi à l'établissement des graphiques; on y trouvera entre autres une analyse succincte mais très précise des résultats de la réforme des tarifs et des tableaux comparatifs fort intéressants sur le développement du trafic sur les chemins de fer et sur les voies navigables, de 1882 à 1893.

Le Canal de Manchester. — D'après le *Times* l'exploitation du canal de Manchester aurait donné d'assez mauvais résultats. Depuis onze mois que le canal est ouvert, les recettes n'ont cessé de diminuer; les 125 millions de francs avancés par la Ville ont été engloutis sans suffire à combler le déficit.

On a dû supprimer plusieurs des services organisés entre le canal et les ports anglais et irlandais, notamment ceux de Belfast, de Dublin et de Waterford.

Le service de Londres qui est fait par deux Compagnies et avait trois bateaux par semaine n'en a plus que deux. Une troisième Compagnie, qui avait organisé un service hebdomadaire, n'envoie plus qu'un bateau par quinzaine; les services au long cours ne sont pas plus heureux que ceux du cabotage.

Cette situation est d'autant plus critique, que pour

compléter l'outillage du canal, il faudrait encore dépenser 10 millions de francs.

Les explosifs dans les mines anglaises. — La commission instituée en 1888 par l'Institut des ingénieurs mécaniciens de l'Angleterre septentrionale pour étudier les explosifs sans flamme au point de vue de la sécurité dans les mines, vient de publier la première partie de son rapport. En voici les conclusions qui s'appuient sur de nombreuses expériences.

1° Tous les explosifs violents (ammonite, bellite, carbonite, roburite et sécurite) sont moins susceptibles que la poudre de mine de provoquer l'enflammation des mélanges détonants d'air et de grisou. Ces explosifs ne donnent toutefois pas une sécurité absolue.

2° Les résultats variables fournis par la détonation de ces explosifs paraissent devoir être attribués dans une certaine mesure à des défauts d'homogénéité ou à des variations dans les proportions des éléments entrant dans leur composition.

A cet égard, il serait bon que les fabricants prévinssent leurs clients des modifications qu'ils peuvent être conduits à apporter à la composition de leurs produits.

3° Il est désirable que toutes les précautions soient prises, en cas d'emmagasinage, pour que les explosifs ne puissent s'altérer. Il est certain d'autre part que ces explosifs se modifient avec l'âge.

4° Il est essentiel de maintenir rigoureusement en vigueur les précautions usitées dans le cas d'emploi de la poudre de mine, quand on susbtitue à celle-ci les explosifs violents.

5° Il ne faut pas oublier que cette substitution amoindrit seulement les risques d'explosion, mais ne les annule pas.

6° Tous les explosifs donnent une flamme en détonant.

7° L'émission de la flamme hors du trou de mine n'est pas empêchée par l'importance ni la longueur du bourrage.

L'éclairage electrique des wagons. — Le *Railway Engineer* donne des renseignements intéressants sur l'état actuel de la question de l'éclairage électrique des wagons de chemin de fer en Angleterre et en Amérique.

Le compte rendu de la Compagnie du Brighton (Angleterre) prévoit une somme de 410 000 francs pour la création d'une usine pour gaz d'huile, ce qui paraît impliquer la suppression de l'éclairage électrique que cette Compagnie avait été l'une des premières à inaugurer. En effet, dès 1887, une voiture Pullmann faisant le service régulier entre Victoria et Brighton, était pourvue de l'éclairage électrique alimenté par des accumulateurs rechargés par des dynamos fixes installées aux stations terminus. Un an plus tard, la Compagnie se servit, pour recharger les accumulateurs, d'une dynamo placée dans le train même et actionnée par un essieu.

D'autres compagnies, notamment le *North Western*, expérimentèrent un troisième système dans lequel la dynamo est actionnée par un moteur spécial placé sur la locomotive ou sur le tender; mais la préférence fut accordée au deuxième système, celui utilisant la dynamo actionnée par l'essieu d'un wagon et ce système est appliqué en grand, non seulement sur le London-Brighton, mais aussi sur le Northern et le Midland. Cette dernière compagnie a renoncé l'année dernière à l'éclairage électrique et l'a remplacé par l'éclairage au gaz d'huile. On peut donc dire qu'aujourd'hui l'éclairage électrique des wagons a beaucoup moins de partisans en Angleterre qu'il y a 10 ans. Cependant, la Compagnie du Brighton conserve encore l'éclairage électrique pour 40 trains représentant 400 voitures, dont 9 voitures Pullmann; cet éclairage est fourni par des accumulateurs chargés par une dynamo actionnée par le mouvement du train.

En Amérique, l'éclairage électrique des wagons semble au contraire de plus en plus en faveur. Diverses dispositions ont été employées avec succès. Les accumulateurs chargés aux stations terminus ont été mis en usage sur les lignes de Pensylvanie dès 1882, on s'en sert encore sur plusieurs lignes. Le *Chicago, Milwaukee and Saint Paul* emploie des lampes actionnées directement par une dynamo Édison mue par une machine Westinghouse de 18 chevaux-vapeur. Une centaine de wagons sont pourvus de ce mode d'éclairage qui offre pourtant cet inconvénient que l'éclairage cesse dès que les wagons ne sont plus accouplés au train.

L'usage d'une dynamo actionnée par le train est peu répandu en Amérique, il faut toutefois signaler, entre autres, le système Lewis qui recourt à cette disposition et qui, grâce à un mode spécial d'enroulement de la dynamo, assure le réglage automatique de la dynamo et dispense de tout l'appareil régulateur. D'après la *Railway Gazette*, ce système serait plus économique que le gaz d'huile lui-même; il convient toutefois, avant de porter un jugement définitif, d'attendre que ce mode d'éclairage ait reçu la consécration de la pratique.

Nettoyage à l'air comprimé. — Des essais ont été faits récemment pour le nettoyage des wagons de chemin de fer au moyen d'un jet d'air à la pression de 5 à 6 kilogrammes par centimètre carré.

Ce nettoyage, pratiqué avec une buse adaptée à un tuyau flexible et appliqué en grand, procurerait une réduction de 85 p. 100 sur le temps nécessaire pour la même opération faite au balai et à la brosse.

Nouvelle méthode de renflouage. — Le *Scientific American* signale une nouvelle méthode imaginée par MM. Grant frères, de New York, pour le relèvement des bateaux échoués.

Cette méthode consiste à attacher au bateau des récipients dans lesquels on comprime de l'air, jusqu'à ce que le bateau flotte. Un dispositif spécial empêche que la pression de l'air puisse jamais excéder la pression de l'eau, de sorte qu'il n'y a pas à craindre de rupture des récipients.

Le procédé Grant a été appliqué avec succès au relèvement d'un schooner de 90 tonnes échoué dans un état tel qu'il n'était pas possible de se servir des pompes pour le remettre à flot. Six récipients de $1^m,40$ de diamètre et $7^m,50$ de longueur ont suffi pour assurer l'opération qui s'est accomplie en 4 heures.

La téléphonie en Russie (1). — Des concessions ont été accordées par le gouvernement russe pour l'établissement de réseaux téléphoniques dans 11 villes. Les concessions sont de 20 ans au bout desquels l'installation devient la propriété de l'État qui prélève d'ailleurs 10 p. 100 sur les recettes nettes. Mais depuis 1885, il n'est plus accordé de concessions et l'État installe et exploite directement les nouvelles lignes.

Pour tout abonné à moins de 2 kilomètres du bureau, l'État perçoit de 200 à 400 francs, avec majoration de 62 fr. 50 à 100 francs par kilomètre ou fraction de kilomètre en plus. Sur les lignes privées de Saint-Pétersbourg et de Moscou, l'abonnement annuel est de 1000 francs

(1) D'après le *Verkehrs Zeitung*.

jusqu'à 3 kilomètres avec supplément de 200 francs par kilomètre ou fraction de kilomètre en sus. Dans les autres villes, le tarif n'est que de 400 à 600 francs avec supplément de 44 à 200 francs par kilomètre en plus des 3 premiers.

Les villes de Tsarskoïe-Selo, Gatschina, Peterhof et Krasnoïe-Selo seront reliées téléphoniquement à Saint-Pétersbourg et l'usage du téléphone interurbain est gratuit pour les abonnés. On procède à l'installation d'une ligne entre Odessa et Nikolaïeff sur laquelle la taxe sera de 4 francs pour 5 minutes de conversation.

L'aéroplane Maxim. — Jusque dans ces derniers temps, l'aéronautique n'était guère sortie du domaine de l'empirisme; aujourd'hui il n'en est plus de même. Dans tous les pays des intelligences de premier ordre se sont attaquées aux difficiles problèmes de la locomotion aérienne et ont obtenu des résultats qui permettent d'espérer le succès final.

Aucune invention complexe n'est sortie tout armée du cerveau de l'homme: l'histoire des grandes inventions, si profondément instructive et si peu connue, montre que toutes ont été préparées par des inventions partielles ou incomplètes; ces tâtonnements sont une servitude inéluctable de l'esprit humain. On ne saurait donc témoigner trop de reconnaissance à ceux qui, résolument, s'attaquent aux questions de l'avenir et jouent ainsi le rôle de pionniers de la civilisation. Aussi croyons-nous devoir signaler la publication entreprise par M. Hervé dans la *Revue aéronautique*, des travaux de M. H.-J. Maxim sur un plan qui permet de suivre la genèse, si fertile en enseignements, d'une invention.

La locomotion aérienne mécanique soulève deux problèmes fondamentaux: moteur léger, appareil stable. Or, bien que l'aéroplane de M. Maxim ne se soit pas encore élevé dans les airs et que sa stabilité paraisse laisser à désirer, on ne peut nier que cet inventeur n'ait réalisé, avec une merveilleuse ingéniosité, une machinerie qui, au point de vue de la légèreté, se rapproche beaucoup du but idéal que l'on osait à peine envisager il y a seulement quelques années. Ces moteurs développent en effet sur les arbres des hélices jusqu'à 300 chevaux-vapeur sous un poids total de 1 090 kilos, ce qui correspond au faible poids de $3^{kil},63$ par cheval effectif en y comprenant le moteur, le générateur, tous leurs accessoires, le condenseur et le liquide évaporatoire.

Il est intéressant de suivre, dans l'étude de M. Hervé, dont tous les éléments sont empruntés à des documents émanant de M. Maxim même, la série d'essais qui ont permis au célèbre inventeur anglais d'obtenir des résultats pareils. On y trouvera, d'ailleurs, des descriptions fort intéressantes des divers éléments de l'aéroplane et de son moteur, descriptions que complètent encore de nombreuses figures dans le texte et d'excellentes planches.

La production vinicole en Italie. — La production des vins, en Italie, pour 1894, a atteint 24486 400 hectolitres; celle de 1893 en avait donné 32 163 520.

Le phylloxéra en Champagne. — Devant le nombre croissant des taches phylloxériques découvertes récemment sur le vignoble champenois, l'Administration, d'accord avec le Conseil général, a décidé la création de cent cinquante champs d'expérience où seront expérimentés les divers cépages de vignes américaines susceptibles de servir comme porte-greffes, en Champagne, pour remplacer les vignes françaises menacées de destruction. A ce propos la *Gazette des Campagnes* fait observer que la production du vin de Champagne n'est nullement menacée ni dans le présent ni dans l'avenir par la triple raison: 1° que l'étendue phylloxérée est très faible; — 2° que la défense des vignes par le sulfure de carbone (dût-on au pis aller adopter la disposition des vignes en chaintres essayée avec succès par M. Vimont), réussira à défendre très longtemps les cépages actuels; — 3° que l'on a fait de tels progrès dans la création des hybrides porte-greffes, résistant au phylloxéra, que l'on possède actuellement, ce qui n'existait pas il y a quelques années, des cépages prospérant dans les terrains calcaires, notamment les hybrides *Ganzin* et *Couderc*, le *Rupestris phénomène du Lot*, le *Chasselas Berlandieri* n° 41 qui réussit dans les terrains crayeux et marneux les plus sujets à produire la chlorose; d'ailleurs les meilleurs vignobles champenois reposent sur des terrains beaucoup moins calcaires qu'on ne le croit généralement.

Phénomènes de végétation. — L'absence presque complète de gelées, les pluies abondantes et la douceur de la température à Paris pendant l'automne et le commencement de l'hiver, ont été si favorables à la végétation que l'on peut voir dans certains jardins de la banlieue des lilas portant de nouvelles feuilles arrivées presque à leur plein développement. A Flers, de l'Orne, on signale un poirier à haute tige couvert comme au printemps de plus de deux cents bouquets de fleurs.

L'année psychologique. — MM. Beaunis, Binet et Ribot, avec le concours de MM. Delabarre, professeur de psychologie à l'Université de Rhode Island (Amérique), Flournoy, directeur du Laboratoire de psychologie de Genève, Weeks, membre du collège de Harvard, et de quelques autres jeunes psychologues, préparent une publication destinée à enregistrer chaque année le mouvement des études de psychologie.

Le premier volume donnera le compte rendu aussi complet que possible des différents travaux de psychologie parus en tous pays pendant l'année 1894, un index bibliographique contenant l'indication de tous les travaux parus pendant la même année et intéressant l'histologie, l'anatomie, la psychologie du système nerveux de l'homme et des animaux, la pathologie mentale et nerveuse, la psychologie, la philosophie, la morale, la pédagogie, la criminalité, la psychologie des enfants; plusieurs articles et mémoires inédits avec planches, graphiques et tables, représentant la majeure partie du travail du Laboratoire de la Sorbonne; et enfin l'indication des observations, expériences et instruments nouveaux pouvant servir à la psychologie.

Cette publication, qui sera annuelle, rencontrera certainement le meilleur accueil auprès de toutes les personnes qui s'intéressent à la psychologie, et sera pour les chercheurs un instrument de travail des plus utiles. Les souscriptions devront être adressées à M. Binet, directeur du Laboratoire de psychologie, à la Sorbonne.

Résurrection de « Science ». — Nous apprenons avec satisfaction la prochaine résurrection du périodique américain *Science*, qui occupait en Amérique la place qu'occupent *Nature* en Angleterre et la *Revue Scientifique* en France, et que des difficultés financières avaient forcé à disparaître au cours de cette année. *Science*, comme le phénix, renaîtra embellie et améliorée. Elle sera publiée par un comité directeur composé de MM. Simon Newcomb (mathématiques), R.-S. Woodward (mécanique), E.-C. Pickering (astronomie), Remsen (chimie), M. Davis

(physiographie), O.-C. Marsh (paléontologie), W. C. Brooks (morphologie), Hart Merriam (zoologie), Britton (botanique), J.-S. Billings (hygiène), Bowditch (physiologie), J.-W. Powell (ethnologie), Brinton (anthropologie) et Cattell (psychologie). Les membres du comité résumeront, chacun dans sa spécialité, les travaux importants. Il faut espérer toutefois qu'il se trouvera autre chose que ces rapports forcément techniques et abstraits, et que *Science* publiera aussi des articles indépendants; nous avons éprouvé combien est lourd le système des revues générales. Mais attendons de voir *Science* à l'œuvre avant de juger, et souhaitons-lui bonne chance. Ce recueil manquait.

Réunion de Sociétés agricoles à Paris. — Pendant le concours général agricole de Paris, se tiendront les sessions des deux grandes sociétés agricoles françaises, savoir la Société des Agriculteurs de France, du 13 au 21 février, à l'hôtel de la Société, 8, rue d'Athènes, et la Société d'Encouragement à l'agriculture, du 18 au 20 février, à l'hôtel Continental. La réunion préparatoire des délégués des Sociétés affiliées à la Société des Agriculteurs de France aura lieu le 11 février, à 2 heures.

Gibier d'Australie. — L'*Éleveur* établit le « tableau » de chasse d'un fermier de l'Australie occidentale. Ce colon a, en quelques semaines, tué aux environs de sa demeure un total de 141 pièces. Cela est peu, en comparaison des tueries inintelligentes, faciles, et peu intéressantes, que le plus infirme des chasseurs peut faire dans une chasse gardée : mais l'intérêt se trouve dans la qualité, au lieu de la quantité du gibier. Ces 141 pièces se décomposent en effet en 6 kangourous, 17 chiens sauvages, 3 dindons, 2 aigles, 2 émeus, 104 tortues, 6 mouflons.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La météorologie de l'année 1894.

Les principaux éléments météorologiques de l'année 1894 sont résumés dans le tableau ci-joint: nous allons en examiner les parties principales.

Baromètre.

La moyenne barométrique des observations faites à une heure du soir au Parc Saint-Maur, dont l'altitude est 49m,30, atteint 757mm,91. Elle surpasse d'environ 3 millimètres la pression atmosphérique normale, qui est de 755 millimètres, suivant l'*Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris* (1). La moyenne mensuelle la plus faible, 754mm,74, a été observée au mois d'avril, et c'est la seule inférieure à la normale. La moyenne la plus élevée est celle du mois de février, 762mm,26, qui surpasse la normale 755 millimètres d'un peu plus de 7 millimètres. La hauteur barométrique minima, observée à une heure du soir, a été notée le 12 novembre, et était de 740mm,40. La pression maxima, 772mm,36, a été enregistrée le 4 février.

TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ANNÉE 1894.

MOIS.	HAUTEUR BAROMÉTRIQUE à 1 heure du soir (alt. 49m,30).			TEMPÉRATURE.							PLUIE.		TEMPÉRATURES EXTRÊMES en France et en Europe.	
	MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	Moyenne.	Normale corrigée.	ÉCARTS.	MOYENNE des MINIMA.	MOYENNE des MAXIMA.	MINIMA.	MAXIMA.	Millimètres.	JOURS de pluie.	MINIMA.	MAXIMA.
Janvier. . .	757mm,43	748mm,70 le 31.	764mm,85 le 24.	2°,72	1°,2	+1°,52	0°,25	5°,50	—13°,8 le 5.	11°,6 le 17.	48,5	16	—28° P. d. M.,(1) le 4; —34° Arkang., le 3.	20° C. Béarn. le 2; 24° Tunis, le 14.
Février. . .	762mm,26	752mm,16 le 24.	772mm,36 le 4.	5°,03	3°,3	+1°,73	2°,11	8°,69	— 7°,1 le 22.	12°,8 le 10.	24,2	15	— 18° P. d. M., le 19; —27° Hermanstadt.	26° C. B., le 26; 25° Laghouat, le 18.
Mars.	758mm,14	743mm,93 le 15.	767mm,58 le 5.	7°,68	5°,2	+2°,48	3°,14	13°,34	— 0°,7 le 1er.	19°,7 le 29.	24,8	9	—18° P. d. M., le 19: —33° Arkang., le 7.	25° C. Béarn. le 13; 25° Oran, le 8.
Avril.	754mm,74	748mm,39 le 17.	759mm,89 le 29.	12°,22	8°,9	+3°,32	7°,14	18°,47	2°,1 le 30.	25°,0 le 10.	38,8	13	—13° P. d. M., le 24: — 13° Ark., le 11.	29° C. B., le 11; 39° Laghouat, le 27.
Mai	755mm,65	745mm,24 le 27.	762mm,22 le 2.	11°,88	13°,0	—1°,12	6°,97	17°,44	2°,2 le 6.	29°,8 le 17.	39,1	14	—11° P. d. M., le 27; — 1° Ark., le 3.	30° C. B., le 9; 36° Laghouat, le 29.
Juin.	758mm,89	749mm,39 le 6.	764mm,50 le 25.	16°,28	16°,0	+0°,28	11°,77	21°,50	8°,0 le 1er.	30°,2 le 30.	33,2	18	—13° P. d. M., le 13; 4° Arkang., le 2.	38° C. B., le 26; 41° Laghouat, le 30.
Juillet. . . .	756mm,89	748mm,00 le 11.	763mm,54 le 1er.	18°,38	17°,7	+0°,68	13°,37	24°,49	10°,2 le 20.	32°,4 le 6.	48,7	14	— 4° P. du M., le 15; 3° Ark., le 4.	40° C. Béar., le 29; 42° Trieste, le 23.
Août.	756mm,19	752mm,13 le 15.	763mm,77 le 23.	16°,49	17°,3	—0°,81	12°,60	22°,06	6°,9 le 21.	31°,6 le 6.	53,9	20	— 3° P. d. M., le 17; 3° Hernosand, le 31.	38° C. B., le 1er; 45° Laghouat, le 26.
Septembre. .	759mm,60	749mm,55 le 25.	766mm,32 le 11.	13°,58	14°,5	—0°,92	9°,31	19°,52	3°,7 le 29.	29°,6 le 1er.	90,8	12	—11 P. du M., le 30; — 5° Hap., le 22.	36° Toulouse. le 1er; 43° Alger, le 2.
Octobre . . .	756mm,31	742mm,51 le 25.	765mm,65 le 1er.	10°,16	10°,1	+0°,06	6°,99	14°,63	— 0°,1 le 18.	18°,7 le 9.	31,0	11	—13° P. d. M., le 1er; —22° Hap., le 31.	28° Biarritz, le 9; 39° Tunis, le 18.
Novembre . .	759mm,51	740mm,40 le 12.	769mm,18 le 21.	6°,87	5°,3	+1°,57	4°,13	10°,48	— 1°,7 12 27.	17°,5 le 12.	17,3	13	—16° P. du M., le 28; 23° Ark., le 8.	28° Biarritz, le 5: 30° Rome, le 1er.
Décembre . .	759mm,79	741mm,68 le 30.	771mm,88 le 26.	3°,70	2°,5	+1°,20	1°,38	6°,43	— 4°,4 le 11.	10°,9 le 15.	30,4	17	—17° P. du M., le 21; — 28° Ark., le 22.	23° Perpignan, le 2 : 25° Sfax, le 6.
Moyennes ou totaux.	757mm,91			10°,44	9°,6	+0°,84	6°,62	15°,24			481,7	172		

(1) Pour abréger l'écriture, on a désigné Pic du Midi, Arkangel, Haparanda, Cap Béarn, par P. du M., Ark., Hap, C. B.

Thermomètre.

Nous prenons comme températures normales les *Températures moyennes diurnes déduites de 60 années d'observations faites à Paris de 1806 à 1870*, données par l'*Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris* (1888), di-

(1) D'après le tableau récapitulatif dressé plus loin, on voit que cette normale s'élève sensiblement à 758 millimètres pour les années 1887 à 1894 inclusivement.

minuées de 1°,2 : une première correction de 0°,7, provient de ce que les observations actuelles sont faites au Parc Saint-Maur, dont la température moyenne est inférieure de 0°,7 à celle de l'Observatoire de Paris où étaient faites les observations météorologiques de 1806 à 1870, suivant une note présentée à l'Académie des sciences de Paris par M. Renou, l'un de nos plus distingués météorologistes ; la seconde correction résulte de ce que l'on prend aujourd'hui, comme température moyenne d'un jour, la moyenne des températures observées pendant les 24 heures, inférieure de 0°,5 environ à la demi-somme des températures maxima et minima, observées de 1806 à 1870 à l'Observatoire de Paris.

La température moyenne de l'année 1894, 10°,44, est supérieure de 0°,84 à la normale corrigée 9°,6. Le tableau récapitulatif suivant montre que la température continue à s'élever depuis 1886 :

TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE RÉCAPITULATIF DE 1887 A 1894.

ANNÉES.	MOYENNE BAROMÉTRIQUE à 1 h. du soir.	TEMPÉRATURE MOYENNE.	ÉCART sur la moyenne normale 9°.6	PLUIE TOTALE.	JOURS de PLUIE.
1887	757mm.21	8°,81	— 0°.8	477mm,3	146
1888	757mm,73	8°,99	— 0°,6	499mm,5	159
1889	757mm,98	9°.53	— 0°,1	533mm,6	164
1890	757mm,91	9°,42	— 0°,2	504mm,8	156
1891	758mm,16	9°.52	— 0°,1	580mm,7	163
1892	757mm,07	10°.21	+ 0°.6	575mm,6	140
1893	758mm.33	10°,92	+ 1°,3	531mm,9	145
1894	757mm,91	10°,44	+ 0°.8	481mm,7	172
MOYENNES.	757mm,79	9°,73		523mm,1	156

La température moyenne, inférieure à la normale, en 1887 et en 1888, a été très peu au-dessous de cette normale en 1889, 1890 et 1891.

A partir de 1892, cette température s'est notablement élevée, et 1893 a été une année chaude.

Trois mois de l'année 1894 sont trop froids de 1° environ : mai (— 1°,12), août (— 0°81), septembre (— 0°,92). Juin et octobre sont sensiblement dans la normale. Tous les autres sont trop chauds, notamment les mois de mars et avril, qui surpassent leurs normales respectives de 2°,48 et 3°32.

La température la plus basse de l'année a été observée au Parc Saint-Maur, le 5 janvier, et était — 13°8. Dans nos stations météorologiques françaises, on a noté — 28° au Pic du Midi (2859m d'altitude) le 4 janvier.

En Europe, on a enregistré — 34° à Arkangel le 3 janvier. C'est donc dans les premiers jours de l'année qu'on a eu les températures les plus glaciales.

La température la plus élevée a été observée au Parc Saint-Maur le 6 juillet, et était 32°,4. Dans nos stations météorologiques françaises, on a noté 40° au cap Béarn, les 9, 27, 28 et 29 juillet. En Europe et en Algérie, on a enregistré 45° à Laghouat, le 26 août.

Pluie.

La quantité d'eau recueillie dans le pluviomètre du Parc Saint-Maur (pluie ou neige fondue), pendant l'année 1894, est de 481mm,7 en 172 jours, soit 482 litres d'eau par mètre carré.

Le tableau récapitulatif montre que la pluie totale annuelle varie assez peu : la moyenne étant de 523 millimètres, l'année 1894 est assez sèche, 1861 et 1892 ont été fort pluvieuses.

Le mois le plus sec est celui de novembre, qui n'a eu que 17mm,3 d'eau. Septembre a fourni la plus grande quantité d'eau, 90mm,8 en 12 jours. C'est dans le mois d'août qu'on a noté le plus grand nombre de jours de pluie : 20. Il a plu 18 jours en juin, 17 en décembre, 16 en janvier. Dans le mois de mars, le pluviomètre n'a reçu d'eau que pendant 9 jours.

L. Barré.

La désinfection par l'aldéhyde formique.

Dans un travail sur la *Désinfection des poussières sèches des appartements*, publié l'année dernière dans les *Annales de micrographie*, M. P. Miquel a montré que l'aldéhyde formique était un puissant désinfectant dont les vapeurs, émanant des solutions commerciales, détruisaient, non seulement les spores de la bactéridie charbonneuse, mais encore des spores infiniment plus résistantes que ces dernières, et, en un mot, tous les germes des schizophytes exposés à leur action, à l'état sec.

Rappelons que ce corps, l'aldéhyde formique ou méthylique, appelé aussi hydrure de formyle, a été découvert en 1868 par W. Hofmann, qui le prépara en dirigeant un courant d'air chargé de vapeurs d'alcool méthylique à travers un tube chauffé contenant des fils de platine. Aujourd'hui, on l'obtient en substituant au platine des morceaux de coke portés au rouge sombre. Les vapeurs qui s'échappent du tube sont condensées dans l'eau, qui dissout le produit impur qui s'en échappe, mélangé à l'alcool méthylique. Sur les indications de M. Trillat, l'industrie a réussi à fabriquer des solutions d'aldéhyde formique d'une teneur voisine de 40 p. 100. La formaline, le formol, la formaldéhyde, le méthanal, etc., sont les synonymes de l'aldéhyde formique, et les hygiénistes doivent savoir qu'il s'agit là d'un produit que tous les chimistes peuvent préparer.

Le pouvoir antiseptique de ce corps a été reconnu, en 1888, par M. Loew, qui a publié plusieurs travaux sur sa préparation et sur la conservation des substances liquides et organiques saturées par ses vapeurs ; puis sont venues les recherches de laboratoire de M. Trillat, et celles de M. Miquel, auxquelles nous faisions allusion en commençant ; et enfin ce dernier auteur vient de faire connaître les applications qu'il a faites de l'emploi de l'aldéhyde formique à la pratique de la désinfection vulgaire.

Pour désinfecter un local, on peut employer deux sources d'aldéhyde formique : ou les solutions aqueuses commerciales de ce corps, ou l'aldéhyde formique gazeuse produite par la combustion de l'alcool méthylique dans des lampes spéciales.

Mais il faut rejeter de la pratique le procédé des pulvérisations des liquides chargés d'aldéhyde formique, proposé par quelques auteurs allemands, par la raison que les désinfections au moyen des sprays formaldéhydiques intoxiqueraient, très rapidement, ceux qui seraient chargés de les appliquer, et ensuite par le motif que les solutions dites d'aldéhyde formique, présentées trop prématurément comme contenant ce corps à l'état de gaz dissous, n'en contiennent pas du tout, ou n'en contiennent que des traces. Pour M. Miquel, les solutions contiennent une paraldéhyde, ou encore une combinaison mixte d'aldéhydes formiques dans divers états de polymérisation. Quoi qu'il en soit de cette question de chimie pure, ce sont là des produits toxiques, et c'est avec raison que plusieurs États ont interdit la vente des aliments conservés au moyen de l'aldéhyde formique et de ses dérivés.

Quoi qu'il en soit, les solutions, même fortement diluées d'aldéhyde formique commerciale, placées dans une enceinte très restreinte, se comportent comme d'excellents agents microbicides. Leur effet est tout autre, quand ces solutions au maximum de concentration sont exposées dans des locaux d'un certain volume. Plusieurs litres de solution concentrée d'aldéhyde formique exposés dans des bacs plats, dans une chambre de 20 à 30 mètres cubes de capacité, ne dégagent pas d'odeur perceptible, à moins qu'on aille mettre la tête au-dessus des vases qui enferment ces solutions; cela se conçoit aisément, puisque le principe actif solide reste dans l'eau et se montre beaucoup moins volatil que cette dernière. Comme résultat, la désinfection est nulle, et les germes ne sont pas touchés.

Il fallait donc activer la volatilisation du produit solide actif de l'aldéhyde formique condensée, et voici comment, d'après M. Miquel, il convient d'opérer :

Dans une dissolution commerciale concentrée d'aldéhyde formique, marquant 1,07 à 1,08 au densimètre, on dissout du chlorure de calcium cristallisé de façon à amener la liqueur à posséder une densité voisine de 1,20 (1). Cette solution sert à humecter des linges qu'on étend dans les locaux à désinfecter. On prendra, de préférence, des rouleaux de toile d'une dimension appropriée à la capacité des pièces à purger de microbes; on les déroulera et on les laissera exposés pendant vingt-quatre heures au moins; l'air se charge très rapidement de vapeurs formaldéhydiques, la substance active, microbicide, quitte rapidement la toile qui ne cesse pas de rester humide. On ignore encore quel rôle joue le chlorure de calcium : s'il entretient simplement un degré d'humidité favorable à la volatilisation de l'aldéhyde formique condensée; ou s'il favorise une sorte de dépolymérisation; toujours est-il que le substratum perd rapidement son principe actif, tandis que sur la toile sèche la volatilisation de ce principe est infiniment plus lente.

Consulté récemment sur la façon de désinfecter les livres des bibliothèques municipales de Paris, M. Miquel a indiqué une technique qui permet d'atteindre ce but sans dégrader les ouvrages rendus par les malades ou les familles dans lesquelles se trouvent des malades, livres pouvant, par conséquent, servir de véhicule à des germes dont le contage est à redouter.

Pour arriver au but visé, il suffit de disposer dans une armoire ou une caisse fermée, dépourvue d'étagères, un cadre en fer ou en bois grillagé.

Sur ce cadre placé horizontalement au milieu de l'armoire, on dispose les livres de champ, les bords libres des feuilles tournés en bas. et au-dessous du cadre on assujettit une bande de toile de 15 à 20 centimètres de large sur une longueur à peu près égale à celle de l'armoire.

Cette toile doit pouvoir s'enrouler sur deux petits mandrins en bois, dont une extrémité dépasse la toile, et qui peuvent s'engager dans deux pitons, de façon à ce que cette dernière soit maintenue déployée et horizontale.

Pour opérer une désinfection, les livres, une fois placés comme il vient d'être dit, la bande de toile étant enroulée sur un seul mandrin est plongée en entier dans un bocal contenant une solution aqueuse commerciale d'aldéhyde formique, de densité égale environ à 1,075, dans laquelle on a fait dissoudre assez de chlorure de calcium cristallisé pour la remener à une densité égale à 1,200.

La bande une fois immergée dans le liquide, on l'enroule lentement sur le second mandrin libre, de façon à l'humecter dans toutes ses parties; puis, on la laisse un instant s'égoutter, on la déroule rapidement et on la place dans l'armoire au-dessous des livres.

Les portes de l'armoire fermées, l'air qu'elle renferme se remplit immédiatement de vapeurs microbicides à odeur très vive. Au bout de 24 heures, toutes les bactéridies, tant pathogènes que vulgaires, faiblement résistantes comme réfractaires à l'action des hautes températures et des antiseptiques puissants, sont anéanties. En un mot, les livres sont entièrement stérilisés.

Le prix de revient du litre du liquide antiseptique, qu'on peut préparer à l'avance, est actuellement de 7 francs. Avec un litre de ce liquide, on peut, dans une armoire de un demi-mètre cube à trois quarts de mètre cube, effectuer au moins 20 à 30 désinfections.

Il est intéressant d'appeler l'attention sur ce nouveau mode de désinfection capable de purger de tout germe les œuvres d'art, les tapisseries de valeur, en un mot tous les objets d'un grand prix qui ne peuvent subir sans dommages, soit les températures de l'autoclave, soit l'action de la vapeur surchauffée.

Ainsi, dans les caisses et armoires fermées dont le volume ne dépasse pas 1 à 2 mètres cubes, la désinfection des objets qu'on y place peut être facilement assurée par une quantité de solution chlorurée de formaldéhyde s'élevant de 60 à 70 grammes par mètre cube dans chaque opération, et quand on a soin d'employer une surface suffisante pour activer la volatilisation du principe microbicide actif, cette surface est voisine de 40 à 50 décimètres carrés par mètre cube d'air. On doit, en outre, placer les toiles désinfectantes, autant que possible, à proximité des objets à désinfecter.

Pour purger de germes les chambres vastes et les grands appartements, le problème paraît beaucoup moins aisé à résoudre : il y a, d'abord, la mise en place des toiles qui constitue une opération très pénible qu'il serait souhaitable de pouvoir effectuer d'une façon automatique, c'est-à-dire sans l'intervention directe des désinfecteurs; de plus, une fois la pièce purgée de germes, il reste malheureusement sur les parois des murs et sur tous les objets de l'aldéhyde formique condensée, d'une odeur vive, qu'une aération très prolongée peut seule enlever complètement.

La question, comme on le voit, est complexe et délicate quand on veut étendre l'application de ce procédé à la désinfection des locaux vastes; mais elle est simple et parfaitement résolue en ce qui concerne la désinfection des objets fragiles, des tissus légers, des peintures, des livres, des fourrures, des peaux de diverses natures, des bronzes et autres objets d'art faits de divers métaux qu'on ne saurait sans dommages désinfecter par les procédés connus actuellement.

(1) On obtient un liquide de cette densité en dissolvant une partie de chlorure de calcium cristallisé dans deux parties d'une solution commerciale d'aldéhyde formique.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Prix proposés pour les années 1895, 1896, 1897 et 1898.

Grand prix des Sciences physiques. — Le prix sera donné au travail qui contribuera à l'avancement de la Paléontologie française, en traitant d'une manière approfondie des animaux articulés des terrains houillers et des terrains secondaires et en les comparant aux types actuels.

Prix Bordin. — Le prix sera donné au Mémoire qui contribuera le plus à la connaissance de l'Histoire naturelle (Zoologie, Botanique ou Géologie) du Tonkin ou de nos possessions de l'Afrique centrale.

Prix Francœur. — Découvertes ou travaux utiles au progrès des Sciences mathématiques pures et appliquées.

Prix Poncelet. — Décerné à l'auteur de l'ouvrage le plus utile au progrès des Sciences mathématiques pures ou appliquées.

Prix extraordinaire de six mille francs. — Progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.

Prix Montyon. — Mécanique.

Prix Plumey. — Décerné à l'auteur du perfectionnement des machines à vapeurs ou de toute autre invention qui aura le plus contribué aux progrès de la navigation à vapeur.

Prix Fourneyron. — Perfectionnement de la théorie de la corrélation entre le volant et le régulateur.

Prix Lalande. — Astronomie.

Prix Valz. — Astronomie.

Prix La Caze. — Physique.

Prix Montyon. — Statistique.

Prix Jecker. — Chimie organique.

Prix La Caze. — Chimie.

Prix Delesse. — Décerné à l'auteur français ou étranger, d'un travail concernant les Sciences géologiques, ou, à défaut, d'un travail concernant les Sciences minéralogiques.

Prix Desmazières. — Décerné à l'auteur de l'ouvrage le plus utile sur tout ou partie de la Cryptogamie.

Prix Montagne. — Décerné aux auteurs de travaux importants ayant pour objet l'Anatomie, la Physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieurs.

Prix de la Fons Mélicocq. — Destiné au meilleur ouvrage de Botanique sur le nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne.

Prix Thore. — Décerné alternativement aux travaux sur les Cryptogames cellulaires d'Europe et aux recherches sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce d'Insectes d'Europe.

Prix Savigny, fondé par Mlle Letellier. — Décerné à de jeunes zoologistes voyageurs.

Prix Montyon. — Médecine et Chirurgie.

Prix Bréant. — Décerné à celui qui aura trouvé le moyen de guérir le choléra asiatique.

Prix Godard. — Sur l'Anatomie, la Physiologie et la Pathologie des organes génito-urinaires.

Prix Chaussier. — Destiné à récompenser le meilleur Livre ou Mémoire qui aura fait avancer la Médecine pratique ou la Médecine légale.

Prix Barbier. — Décerné à celui qui fera une découverte précieuse dans les Sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique, et dans la Botanique ayant rapport à l'art de guérir.

Prix Lallemand. — Destiné à récompenser ou encourager les travaux relatifs au système nerveux, dans la plus large acception des mots.

Prix Bellion, fondé par Mlle Fochr. — Décerné à celui qui aura écrit des ouvrages ou fait des découvertes surtout profitables à la santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine.

Prix Mège. — Décerné à celui qui aura continué et complété l'essai de M. Mège sur les causes qui ont retardé ou favorisé les progrès de la Médecine.

Prix Montyon. — Physiologie expérimentale.

Prix La Caze. — Physiologie.

Prix Pourat. — Des actions vaso-motrices des matières virulentes.

Prix Martin-Damourette. — Physiologie thérapeutique.

Prix Philipeaux. — Physiologie expérimentale.

Prix Gay. — Étudier le régime de la pluie et de la neige sur toute la surface de la terre.

Prix Montyon. — Arts insalubres.

Prix Trémont. — Destiné à tout savant, artiste ou mécanicien auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France.

Prix Gegner. — Destiné à soutenir un savant qui se sera distingué par des travaux sérieux poursuivis en faveur du progrès des Sciences positives.

Prix Petit d'Ormoy. — Sciences mathématiques pures ou appliquées et Sciences naturelles.

Prix Leconte. — Décerné aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en Mathématiques, Physique, Chimie, Histoire naturelle, Sciences médicales.

Prix Tchihatchef. — Destiné aux naturalistes de toute nationalité qui auront fait, sur le continent asiatique (ou îles limitrophes), des explorations ayant pour objet une branche quelconque des Sciences naturelles, physiques ou mathématiques.

Prix Gaston Planté. — Destiné à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'Électricité.

Prix Cahours. — Décerné, à titre d'encouragement, à des jeunes gens qui se seront déjà fait connaître par quelques travaux intéressants et plus particulièrement par des recherches sur la Chimie.

Prix Saintour.

Prix Alberto Lévy. — Décerné à celui qui aura découvert le moyen sûr de prévenir ou de guérir la diphtérie, ou bien partagé entre ceux qui auront fait simultanément la même découverte.

Prix Laplace. — Décerné au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Prix Rivot. — Partagé entre les quatre élèves sortant chaque année de l'École Polytechnique avec les nos 1 et 2 dans les corps des Mines et des Ponts et Chaussées.

ANNÉE 1896.

Grand prix des Sciences mathématiques. — Perfectionner en un point important la théorie algébrique des groupes de substitutions entre n lettres.

Prix Damoiseau. — On demande de relier les unes aux autres, par la théorie des perturbations, les différentes apparitions de la comète de Halley, en remontant jusqu'à celle de Toscanelli, en 1456, et tenant compte de l'attraction de Neptune. On calculera ensuite exactement le prochain retour de la comète de 1910.

Prix Janssen. — Astronomie physique.

Prix Serres. — Sur l'embryologie générale appliquée autant que possible à la Physiologie et à la Médecine.

Prix Jean Reynaud. — Décerné au travail le plus méritant qui se sera produit pendant une période de cinq ans.

Prix Delalande-Guérineau. — Décerné au voyageur français ou au savant qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France ou à la Science.

ANNÉE 1897.

Prix Fourneyron. — Donner la théorie du mouvement et discuter plus particulièrement les conditions de stabilité des appareils vélocipédiques (bicycles, bicyclettes, etc.) en mouvement rectiligne ou curviligne sur un plan soit horizontal, soit incliné.

Prix da Gama Machado. — Sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés.

Prix Pourat. — Produire des expériences nouvelles sur la détermination de la part qui revient aux oxydations dans l'énergie mise en jeu par les phénomènes physiologiques chez les animaux.

Prix Cuvier. — Destiné à l'ouvrage le plus remarquable soit sur le règne animal, soit sur la Géologie.

ANNÉE 1898.

Prix Damoiseau. — Exposer la théorie des perturbations d'Hypérion, le satellite de Saturne, découvert simultanément en 1848 par Bond et Lassell, en tenant compte principalement de l'action de Titan. Comparer les observations avec la théorie et en déduire la valeur de la masse de Titan.

Prix de la Fons Mélicocq. — Destiné au meilleur ouvrage de Botanique sur le nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne.

La production des vins en 1894.

La Direction générale des contributions indirectes vient de publier, dans le *Bulletin de Statistique* du ministère des Finances, les renseignements qui suivent sur la récolte des vins en 1894 :

Pour 1894, la récolte des vins en France est évaluée à 39 054 000 hectolitres, soit une diminution de 11 017 000 hectolitres par rapport à la récolte de 1893 et une augmentation de 8 778 000 hectolitres sur la moyenne des dix dernières années.

Avec la Corse (environ 300 000 hectolitres) et l'Algérie (3 642 000 hectolitres), la production totale atteint près de 43 millions d'hectolitres.

A l'issue de la période des gelées du printemps, qui avait été heureusement franchie, la récolte de 1894 laissait concevoir de très belles espérances. Mais, par suite de la persistance des pluies pendant l'été, la floraison ne s'est pas effectuée partout dans de bonnes conditions.

Dans les régions de récolte précoce, les conditions climatériques ont été généralement favorables à la maturation des raisins. Il n'en a pas été de même sur les points où la récolte s'effectue plus tardivement et où des intempéries survenues avant l'heure en ont sensiblement réduit l'importance.

En résumé, douze départements seulement présentent des augmentations par rapport aux chiffres de 1893, alors que soixante-quatre départements accusent des diminutions, ce qui, d'ailleurs, devait inévitablement se produire, étant donnée l'importance tout à fait exceptionnelle de la précédente récolte.

Suivant les estimations faites dans chaque département, d'après les divers prix locaux de vente chez les récoltants, la valeur de la récolte de 1894 s'élèverait à 929 millions de francs se subdivisant comme suit :

1° Vins de qualité supérieure (et par là il faut entendre seulement les vins dont le prix de vente chez le récoltant dépasse 60 francs l'hectolitre, droits non compris), 85 millions de francs, correspondant à une quantité totale de 1 040 000 hectolitres ;

2° Vins de qualité ordinaire, 844 millions de francs, correspondant à une quantité totale de 38 014 000 hectolitres.

— La circulation monétaire. — L'*Economiste européen* publie la statistique suivante relative à la circulation monétaire en millions de francs dans les différents pays :

	Or.	Argent.	Monnaie division.	Billets.
France	4 300	3 260	250	634
Allemagne	3 120	554	581	602
Angleterre	3 125	»	675	75
Autriche-Hongrie	648	400	200	722
Espagne	197	705	202	556
Hollande	143	287	17	200
Belgique	279	213	41	327
Roumanie	85	23	30	72
Portugal	11	12	123	241
Italie	500	47	»	1 031
Russie	2 304	»	230	384
Turquie	284	200	»	»
Suisse	88	41	30	85
Bulgarie	4	17	18	»
États Scandinaves	188	»	63	134
Amérique	3 432	2 844	400	1 742
Totaux	18 708	8 591	2 860	6 805

— Le pont le plus élevé. — D'après *Scientific American*, le pont le plus haut du monde serait le viaduc établi pour franchir la rivière Loe sur la ligne d'Antofogasta, en Bolivie.

Ce pont, établi dans les Andes à une altitude de plus de 3 000 mètres, laisse, entre le niveau des eaux de la rivière et l'arête supérieure des rails un espace de 194 mètres. La longueur totale du pont est de 250 mètres, et la travée principale mesure 24^{m},50. La voie est de 1^{m},36 d'écartement et les trains circulent sur le pont à la vitesse de 48 kilomètres à l'heure.

— Le prix du blé. — Voici le tableau indiquant le prix du quintal de blé sur les principaux marchés de France et de l'Étranger, arrêté à la date du 7 décembre 1894 (75 kilos par hectolitre de blé) :

Villes.	Marchés précédents.	Cours actuels.	Différences des prix actuels par rapport à Paris.	Droits de douane par quintal de blé.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Paris	18 40	18 50	»	7 00
Lyon	17 00	17 00	—1 50	
Rouen	17 35	17 60	—0 90	
Toulouse	17 65	17 65	—0 85	
Nancy	18 00	17 75	—0 75	
Dijon	16 85	16 75	—1 75	
Chartres	16 75	16 80	—1 70	
Bergues	18 25	18 90	+0 40	
Berlin	16 50	17 05	—1 45	4 75 et 6 25
Vienne	14 30	14 15	—4 35	3 75
Londres	11 95	11 55	—6 95	0
Bruxelles	11 50	12 15	—6 35	
Odessa	»	»	»	
New-York	11 20	10 95	—7 55	4 89
Chicago	10 20	10 55	—7 95	

— Le mouvement de la navigation en Tunisie. — D'après le rapport annuel du ministre des Affaires étrangères sur la situation en Tunisie, le tonnage de jauge des navires qui ont opéré dans les divers ports du littoral tunisien pendant l'année 1893 s'est élevé à 1 830 000 tonneaux. Dans ces chiffres, les navires français figurent pour 1 028 000 tonneaux; viennent ensuite les navires italiens avec 609 000 tonneaux, les anglais avec 85 000 tonneaux, les tunisiens avec 34 000 tonneaux. Le port de Tunis est représenté avec 580 000 tonneaux, Sousse 200 000 et Sfax 192 000.

Les opérations auxquelles ont donné lieu ces mouvements se chiffrent par 227 000 tonnes de marchandises débarquées et 116 000 tonnes embarquées dans tous les ports de la Régence. Ces chiffres accusent une plus-value sur l'année 1892 de 20 000 tonnes à l'entrée et une moins-value de 61 000 tonnes à la sortie, qui doit être surtout attribuée au rendement peu satisfaisant de la récolte des céréales. Dans ce trafic, le port de Tunis-Goulette figure pour 133 000 tonnes à l'entrée et 53 000 tonnes à la sortie; celui de Sousse pour 27 000 et 12 000 tonnes, Sfax pour 21 000 et 13 000 tonnes, Gabès pour 10 000 et 6 000 tonnes.

Les navires français ont transporté 143 000 tonnes, les navires italiens 78 000 tonnes, les navires anglais 34 000 tonnes, etc.

Le mouvement des passagers dans les ports tunisiens pendant l'année 1893 a été de 52 000 à l'arrivée et de 49 000 à la sortie. Dans ce mouvement, le port de Tunis-Goulette figure pour 54 000 passagers embarqués ou débarqués; viennent ensuite les ports de Gabès avec 11 500 passagers, Sfax avec 10 600, Sousse avec 9 300, Djerba avec 7 500, etc. Les navires français ont transporté 66 000 passagers, les navires italiens 24 000 et les navires tunisiens 10 000.

Le transport des animaux vivants a donné lieu à un mouvement de 9 000 têtes presque entièrement exportées par le port de Tunis.

— La récolte du caoutchouc. — R.-W. Martin, secrétaire de la Légation de France au Pérou, vient d'adresser à la Société de Géographie d'intéressants renseignements sur la récolte du caoutchouc dans la région de la rivière Yavory ou Javory, qui se jette dans l'Amazone et forme la limite entre le Pérou et le Brésil. Tout ce bassin est riche en arbres à caoutchouc, dont il y a deux espèces, qui sont chacune l'objet d'une opération différente : le *Caucho* et le *Jebe*. Quand on opère avec la première méthode, on abat l'arbre; dans la seconde, on se contente de pratiquer une incision.

L'arbre abattu (c'est le premier cas), on recueille dans un trou toute la substance laiteuse fournie par l'arbre et par ses racines. La coagulation se fait à l'aide de la sève d'une liane qu'on mélange avec une dissolution de savon ordinaire. La saignée ne réussirait pas avec le *caucho*; car l'arbre ainsi traité reste malade à la suite de l'incision et ne produit plus de gomme. D'ailleurs, les arbres séculaires abattus font de la place pour les rejetons plus petits qui végétaient à leur ombre et qui prennent alors un grand développement dans le large

espace qui leur est ouvert. Un *cauchal* (endroit où se trouvent des arbres à caoutchouc) peut être travaillé de nouveau, huit ans après avoir été exploité.

Avec le *jebe* (c'est le second cas), on pratique des incisions au tronc de l'arbre, ce qui donne pour chaque incision une certaine quantité de sève qu'on recueille dans des vases dits *tichelinas*. La matière laiteuse obtenue est solidifiée au moyen de la fumée dans un appareil très simple. Et non seulement l'arbre ne devient point malade à la suite de cette saignée, mais il donne, au contraire, l'année suivante, une plus grande quantité de sève. Un *shiringal* est une fortune pour celui qui en possède une ou plusieurs, car l'heureux propriétaire n'a d'autre travail à faire qu'à saigner les arbres pendant les mois de juin à décembre.

— Histoire des progrès de la télégraphie. — Le *Board of Trade* publie les renseignements suivants sur les progrès de la télégraphie dans ces 25 dernières années :

L'Allemagne serait la première contrée où une ligne télégraphique aurait été mise en service; l'ouverture de cette ligne remonte à 1833. En Angleterre, le premier essai pratique de télégraphie fut fait le 25 juillet 1837 par Cooke et Wheastone entre Euston et Camden, sur le *London and North-Western Railway* et la première ligne télégraphique mise en service fut celle entre Paddington et West Drayton sur le *Great Western*, ouverte en 1838.

Les États-Unis adoptèrent le télégraphe en 1844; puis, dans l'ordre chronologique, la Belgique, l'Autriche, l'Italie, la France, la Hollande, la Suisse, la Suède, le Danemark, la Norvège et l'Espagne. Dans ce dernier pays, la première ligne ne fut mise en service que le 1er mai 1858. Les renseignements manquent pour la Russie.

En 1870, la Grande-Bretagne venait en tête des nations pour le nombre des dépêches avec 9350000 dépêches; la Norvège étant le pays où ce nombre était le plus faible : 466700. En 1892, c'est encore la Norvège qui a le moins de dépêches, mais leur nombre s'élève à 1649544; le Royaume-Uni conserve le premier rang avec 69908000 dépêches, alors que les États-Unis n'en ont que 62387298. L'Allemagne prend le quatrième rang avec 31175000 dépêches; l'Autriche le cinquième avec 10835302 et l'Italie le septième avec 8322925. Les données manquent pour la France en 1892, mais pour 1891 le nombre des dépêches était de 32397000.

Par rapport à la population, c'est encore le Royaume-Uni qui tient le premier rang avec 1,8 dépêches par habitant; vient ensuite la Suisse avec 1,2, puis la France, les États-Unis, la Hollande et la Belgique avec 0,9 dépêche par habitant.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Nouvel alliage simulant l'argent. — Le *Scientific American* signale un nouvel alliage formé de cuivre, nickel, zinc, antimoine, étain et plomb, et ayant l'apparence de l'argent. Cet alliage est obtenu de la façon suivante : un premier mélange est formé de 35 kilos de cuivre auquel on ajoute d'abord 9 kilos de nickel, puis $5^k,4$ de zinc, $0^k,4$ d'antimoine et $0^k,4$ d'étain. On fait ensuite fondre 29 kilos de ce mélange et on y ajoute $14^k,5$ de zinc, 1 kilo d'étain et $3^k,6$ de plomb.

Cet alliage reçoit et conserve le poli; il ne se ternit pas et peut être laminé en feuilles ou étiré en fils. Son prix de revient est peu élevé.

— Appareil pour produire l'ozone. — *Engineering* donne les renseignements suivants sur un nouvel appareil imaginé par M. Poulsen, officier danois, pour la production de l'ozone.

Cet appareil consiste en un récipient en terre à large goulot, fermé par une plaque de porcelaine à $0^m,05$ au-dessous de laquelle se trouve, dans le goulot même, une seconde plaque de même nature. Ces deux plaques sont percées de trous fins et traversées par une tige de verre terminée à sa partie inférieure (qui est courbée de manière à se relever) par une petite coupe dans laquelle on place un morceau de phosphore. Dans le récipient on met une quantité d'eau acidulée telle que le niveau de cette eau atteigne la petite coupe et submerge complètement le phosphore quand l'appareil ne fonctionne pas. Une petite quantité de permanganate de potasse est ajoutée à la solution acide.

Pour produire l'ozone, on relève la tige de verre de manière à amener le phosphore à la surface du liquide. L'acide phosphoreux, qui se produit au contact de l'air, s'élève en vapeur dans le flacon, puis retombe dans la solution où, sous l'action oxydante du permanganate, il se transforme en acide phosphorique. Il se produit en même temps de l'oxygène ozonifié qui se répand dans l'atmosphère à travers les perforations des plaques de porcelaine.

Le coût de l'appareil est minime, et il suffit de remplacer le bain acide tous les trois mois. L'ozone produit est pur.

— Utilité du nettoyage des conduites. — Il résulte des expériences ci-dessous, rapportées par le *Génie civil*, que des pertes considérables de charge et de débit sont dues aux dépôts incrustants qui se forment toujours dans les conduites, même quand ces dépôts ont une faible épaisseur.

Charge.	Débit. avant nettoyage.	Débit après nettoyage.	Coefficient.
—	—	—	—
0^m60	44	106	2,40
1 20	60	140	2,33
1 80	70	168	2,40
2 40	82	192	2,35
3 00	90	216	2,40

— Conservation des bois. — *Engineering* décrit, de la façon suivante, un procédé employé avec succès, depuis plusieurs années, aux Etats-Unis, pour la conservation des bois.

Les bois sont enfermés dans des cylindres et soumis à une température de 150° à 250°, sous une pression d'environ 10 kilos pendant 10 à 12 heures. On laisse ensuite refroidir très lentement. La sève se trouve ainsi convertie en une matière noirâtre antiseptique qui durcit en se refroidissant et ferme les pores du bois.

Ce procédé est appliqué depuis une quinzaine d'années pour les traverses de chemin de fer; les bois ainsi traités employés sur le *New-York Elevated Railroad* en 1883 sont encore en parfait état aujourd'hui et n'offrent aucun signe de détérioration.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Archives de médecine et de pharmacie militaires (novembre 1894). — *Antony* et *Vaillard* : De l'influence du vieillissement sur la purification spontanée de la pulpe vaccinale glycérinée. — *Liron* : De l'endémo-épidémie de typhus dans la commune mixte de Fort-National depuis l'année 1888. — *Boisson* : Sur le diagnostic de l'endocardite aiguë à la période préorganique.

— Archivio per l'antropologia e la etnologia (t. XXIV fasc. 1). — *Balzan* : Distribution de quelques tribus indigènes de l'Amérique du Sud. — *Carrara* : Etude sur dix crânes indiens. — *Ardu Onnis* : Étude sur les crânes humains rapportés par le navire le *Magenta*. — *Garbini* : Évolution du sens des couleurs dans l'enfance. — *Giglioli* : L'âge de pierre dans la Nouvelle-Zélande. — *Danielli* : Tatouage chez les anciens Péruviens.

— Archivio per le scienze mediche (t. XVIII, fasc. 3 et 4). — *Bizzozzero* : Accroissement et régénération de l'organisme. — *Luc* : Mouvements réflexes du bulbe oculaire dans la paralysie faciale expérimentale. — *Sala* : Origine du nerf acoustique. — *Rebustello* : Influence de l'augmentation de la masse sanguine sur le pouvoir hématopoiétique de la moelle des os.

— Annales d'hygiène publique (novembre 1894). — *Renard* : Danger des puits installés près des latrines et des fumiers. —

Brouardel : La mort subite déterminée par des lésions des organes génitaux de la femme. — *Legrain :* Considérations médico-légales sur les troubles fonctionnels consécutifs aux traumatismes simulés ou exagérés. — *O. du Mesnil :* Les sépultures dans les églises.

— Annales de micrographie (octobre 1894). — *Sanfelice :* Contribution à la morphologie et à la biologie des blastomycètes qui se développent dans les sucs des divers fruits. — *Miquel :* De la désinfection des poussières sèches des appartements. — *Cambier* et *Brochet :* Appareil pour la production de l'aldéhyde formique gazeux.

— Archives générales de médecine (novembre 1894). — *Sacaze :* Rôle des staphylocoques dans l'étiologie du rhumatisme articulaire aigu. — *Clado :* De la résection de la vessie pour tumeurs. — *Sergent :* Des anévrysmes des valvules sigmoïdes de l'aorte. — *Duflocq :* Des déterminations pneumococciques pulmonaires sans pneumonie.

— Revue maritime et coloniale (novembre 1894). — *Réveille :* Sur un phénomène observé pendant le tir des projectiles à grande vitesse initiale. — *Cottigny :* Sur le Khamsin et sur la différence des températures observées à Obock et à Djibouti pendant la saison chaude. — *Thomas :* Sur l'indicateur du sens de rotation des machines et l'avertisseur d'incendie et de voie d'eau du croiseur américain. — *Bennington :* Les bateaux-torpilleurs. — *Tournier :* Les théories météorologiques de M. Duponchel. — *Landrieu :* Majunga. — *Leflaive :* L'électricité en Amérique. — *Boyer :* Sur les compas du torpilleur de haute mer l'*Orage*.

— Revue générale des chemins de fer (octobre 1894). — *Tolmer :* Outillage hydraulique des ateliers de la Compagnie de l'Est, à Romilly-sur-Seine. — *Chabal :* Note sur l'influence de la nature de l'huile de graissage et du métal des coussinets sur la résistance au roulement des wagons. — *Nicola d'Apuzzo :* Contribution à l'étude des ponts métalliques; rupture d'une pièce secondaire dans un pont de fer.

Bulletin météorologique du 31 décembre 1894 au 6 janvier 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 31	747mm,16	1°,6	0°,6	2°,1	N.-N.-W.3	2,4	Cumulo-strat. N.-N.-W.	— 13° Mont Ventoux, Haparanda; — 12° Briançon.	10° Iles Sanguinaires; 19° Funchal; 16° Nemours.
☌ 1	753mm,67	1°,2	0°,8	2°,6	N.-N.-W.3	0,7	Stratus supérieur uniforme.	— 16° Mont Ventoux; — 14° Briançon; — 10° Cracovie.	9° Iles Sanguinaires; 16° Oran; 15° Constantinople.
☍ 2	755mm,60	0°,3	— 0°,9	2°,1	S.-S.-W. 2	0,9	Indistinct.	— 15° Mt Ventoux; — 12° Briançon; — 11° Groningue.	11° Biarritz; 16° Tunis; 15° Oran; 14° Palerme.
☽ 3	740mm,08	0°,3	— 0°,2	1°,3	N.-E. 2	5,8	Cumulo-stratus N.-E.	— 16° Mont Ventoux; — 12° Briançon, Moscou.	11° Biarritz; 16° Tunis; 15° Nemours, Oran.
☾ 4 P.Q.	751mm,22	— 0°,6	— 1°,9	1°,6	N. 3	1,0	Cirrus N.-E. 1/4 E.; cumulus gris N.-W.	— 14° Mt Ventoux; — 19° Hermanstadt; — 13° Briançon.	10° Iles Sanguinaires; 15° Oran, Palerme.
♄ 5	752mm,90	— 1°,1	— 5°,1	0°,2	N. 3	0,1	Cumulus N.-E.	— 15° Mt Ventoux; — 16° Moscou; — 14° Briançon, Cracovie	8° Brest, Ouessant; 16° Rome, Patras; 14° Oran.
☉ 6	751mm,50	— 3°,2	— 5°,1	— 3°,0	N.-W. 2	0,0	Indistinct.	— 19° Mt Ventoux; — 13° Servanco, Briançon, P.-de-Dôme	11° Saint-Mathieu; 14° Oran, Palerme, Athènes.
Moyennes.	750mm,30	— 0°,21	— 1°,69	0°,99	Total. . .	10,9			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 0°,9 de cette période. Les pluies, rares en Europe, ont été assez fréquentes sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées: 30mm à Oran, Puy de Dôme, 20mm à Patras, Alger le 31 décembre; 20mm à la Hève, Puy de Dôme, Biarritz le 2 janvier; 30mm à Biarritz, Tunis, 20mm à Alger, 54mm au Puy de Dôme le 3; 20mm à Boulogne, Alger, Puy de Dôme, Patras, 26mm à Oran, Nemours le 4; 32mm au Puy de Dôme, 23mm à Palerme le 5; 20mm à Ouessant, Aumale, Alger, 30mm à Bilbao le 6. — Orage à Biarritz, Alger le 31 décembre; à Biarritz, Alger le 3 janvier; à Alger le 4, le 5 et le 6 (avec grêle); à Biarritz le 5. — Tempête à Biarritz le 2. — Grêle à Alger le 1er, le 2 et le 3; à Brest le 4; à Nemours le 5. — Neige à la Coubre, Servance, Perpignan, Lyon le 31 décembre; aux Iles Sanguinaires le 2; à Nice, cap Ferret le 3; à Servance, Perpignan, Biarritz le 4; à Perpignan, Servance le 5; à Brest, Kuopio, Uléaborg, Biarritz, Servance le 6.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, toujours noyée dans les rayons du Soleil, passe au méridien le 13 à 0h19m34s du soir. *Vénus*, visible à l'W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 0h54m8s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent la première partie de la nuit et la nuit entière, arrivent à leur plus grande hauteur à 6h39m38s et 10h20m51s du soir. *Saturne*, visible à l'E. avant le lever du soleil, passe au méridien à 6h49m20s du matin. — Le 18, conjonction de la Lune et de *Saturne*. Le 19, entrée du Soleil dans le Verseau. — D. Q. le 17.

Résumé du mois de décembre 1894.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.		759mm,79
Minimum	— le 30	741mm,68
Maximum	— le 26	771mm,88

Thermomètre.

Température moyenne.	3°,70
Moyenne des minima.	1°,38
— maxima..	6°,43
Température minima le 11.	— 4°,4
— maxima le 15	10°,9
Pluie totale	30mm,4
Moyenne par jours..	0mm,98
Nombre des jours de pluie.	17

La température moyenne la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 21 et était de — 17°; en Europe elle s'est abaissée à — 28° le 10 et le 22 à Arkangel.

La température la plus élevée a été enregistrée en France le 2 à Perpignan, et était de 23°; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 25° le 5 et le 6 à Sfax.

Nota. — La température moyenne du mois de décembre est supérieure à la normale corrigée 2°,5 de cette période.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32009. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 3 — 4e SÉRIE. — TOME III — 19 JANVIER 1895

ETHNOGRAPHIE

Comment les Chinois conçoivent leur civilisation et leur empire.

La civilisation chinoise est caractérisée par son homogénéité. A l'abri de toute influence extérieure, elle s'est développée au sein d'une seule et même race, l'une des mieux définies et la plus nombreuse du genre humain.

Cette race se subdivise, il est vrai, en plusieurs variétés qui, en dehors d'un fonds commun, possèdent des caractères bien différenciés. Mais la race chinoise proprement dite a seule détenu toute l'influence. Les autres n'ont fait que l'imiter. Ni les Annamites, ni les Thibétains, ni les Coréens, ni même les Japonais, n'ont jamais eu à prendre en mains le dépôt de la civilisation commune, comme cela est arrivé ailleurs aux Arabes, pour en transmettre l'héritage.

Des familles tartares, mongoles ou mantchoues, ont bien pu s'emparer du pouvoir impérial et imposer certains changements dans les formes extérieures, mais l'action psychique de leurs races ne s'est fait aucunement sentir : elles se sont noyées dans la masse chinoise au sein de laquelle elles ont perdu jusqu'à leur langue.

On comprend très bien que cette race chinoise, entourée de tous côtés par des peuples qui lui étaient inférieurs, se soit considérée, depuis les époques les plus reculées, comme d'une essence supérieure formant le noyau du Monde (*Tchung Kouoh*, le royaume du Milieu). Alors que se développaient dans les vastes alluvions du Yang-Tsé et du Fleuve-Jaune une organisation sociale et une culture intellectuelle très remarquables, les peuples qui habitaient les contrées avoisinantes étaient encore plongés dans la plus profonde barbarie. Successivement domptés, puis imprégnés à des degrés divers de cette civilisation étrangère, ils n'arrivèrent jamais à égaler leurs initiateurs. Aussi, quels que fussent leurs efforts pour défendre une indépendance relative, quelle que fut leur haine pour le joug politique de l'Empire, ils en conçurent toujours la civilisation comme absolue et la capitale comme le centre de l'univers. Imaginer qu'il existe quelque part une civilisation autre que celle de la Chine, un empereur autre que le Fils du Ciel aurait paru à ces peuples aussi absurde que de supposer plusieurs centres à la circonférence d'un cercle. Il faut remarquer que ces races, bien qu'inférieures, avaient avec les Chinois de grandes affinités, ce qui permit à la civilisation de ces derniers de s'y acclimater définitivement sans subir de trop grandes déformations. Il n'en eût pas été de même si elles avaient appartenu à une espèce différente, capable de développer les germes reçus dans une direction nouvelle et de se montrer réfractaire aux conceptions de ses suzerains. Ce phénomène s'est produit, en partie du moins, au Japon, où la race, bien que mongolique, est fortement mélangée d'éléments étrangers : de bonne heure ce peuple s'est affranchi de tout lien politique et a pu modifier l'art chinois dans un sens très original, tout en restant d'ailleurs dans une sujétion complète sous le rapport de la culture intellectuelle.

Des barrières géographiques telles que l'océan Pa-

cifique, les déserts de la Mongolie et les forêts de l'Indo-Chine isolaient la Chine du reste de l'humanité. Elle fut donc identifiée, dès son origine, à l'univers. L'Empire se composait essentiellement de la Nation du Milieu, une et indivisible, soumise à l'autorité immédiate du Fils du Ciel, formant à elle seule la partie typique, essentielle du genre humain. Autour de ce vaste noyau, et confinant aux régions chaotiques, se groupaient les royaumes tributaires, sorte de barrière ultime comparable au Fleuve Océan de notre antiquité. Leur autonomie même était considérée comme une marque d'infériorité, ils étaient en dehors de la règle normale et leurs princes ne gouvernaient que par une délégation de l'empereur.

Cette conception fondamentale du monde est à la base non seulement de la société chinoise, mais encore de toutes les sociétés de l'extrême Orient, de ce que nous pouvons appeler l' « Univers Jaune ». C'est d'elle que dérive tout : institutions sociales, métaphysique, cosmogonie, etc. C'est elle qui a présidé à la formation du caractère chinois ; elle est enracinée par une longue hérédité et l'on comprend qu'il serait difficile d'en exagérer l'importance, si l'on songe aux centaines de millions d'individus qui pendant des milliers d'années n'ont vu l'existence qu'au travers de ce prisme et se sont transmis de génération en génération cette indestructible croyance, sans qu'aucun courant contraire soit jamais venu en atténuer la puissance.

C'est une gigantesque stratification héréditaire, sans exemple dans les annales de l'humanité. On peut la comparer aux couches épaisses des périodes paléozoïques : auprès d'elle nos notions les mieux fixées, celles qui se sont accumulées pendant notre courte histoire, font l'effet de simples dépôts tertiaires. Et c'est dans ces puissantes assises du passé qu'il faut chercher l'explication de l'état présent de la Chine, si incompréhensible en apparence. Car les phénomènes sociologiques dépendent surtout des caractères héréditaires des peuples, ainsi que M. Gustave Le Bon l'a démontré d'une si lumineuse façon. Ses idées, condensées dans son dernier ouvrage : *Les lois psychologiques de l'évolution des peuples*, avaient été déjà résumées dans plusieurs articles de cette *Revue*. Elles sont pour nous la base de toute étude sociologique et nous essayons simplement ici d'en appliquer les principes au cas particulier de la race mongolique, cas d'autant plus remarquable que cette race historique est en même temps une espèce naturelle et une espèce psychologique.

Cette croyance à l'absolutisme, à la *catholicité* de l'empire, constituerait en quelque sorte un dogme répandu dans tout l'Extrême-Orient, si l'expression de *dogme* pouvait s'appliquer à une notion inconsciente résultant directement d'un état de choses invariable et exclusif. Le fait même de la transformation d'une idée en dogme implique en effet qu'elle est en opposition avec d'autres idées présentes ou passées, dont elle doit triompher. En réalité, cette conception de l'empire n'est exprimée nulle part dans les auteurs chinois ; elle s'est développée à l'état latent, d'après les conditions inhérentes à ce milieu fermé et sans qu'aucun terme de comparaison ait permis de la formuler en lui donnant une valeur relative par rapport à d'autres notions. Il est caractéristique, par exemple, qu'il n'existe dans la langue chinoise aucun mot pour désigner l'Empire. En effet, le cerveau n'étant pas le siège de vérités absolues et se bornant à enregistrer les impressions des sens, on ne peut lui demander de fournir des notions en dehors des faits *ambiants*. On n'a jamais vu un peuple ignorant l'existence des métaux posséder des mots pour désigner l'or ou le fer. C'est bien par la même raison qu'il est impossible de traduire en chinois d'une façon distincte les expressions *reine d'Angleterre*, *impératrice des Indes*, *royaume d'Italie* ou *empire romain*. L'empire, c'est l'univers, *Thien-Hia*, littéralement le *Dessous-du-Ciel* et il ne saurait y en avoir plusieurs (1). Le mot Chine n'existe d'ailleurs pas davantage (2). Ce sont les Européens qui l'ont créé pour leurs besoins, afin de pouvoir désigner ce pays. L'expression chinoise : *Tchung Kouoh*, ainsi que nous l'avons déjà dit, signifie simplement la nation centrale, la nation par excellence (3).

Cette conception orientale de l'empire, nous la retrouverions d'ailleurs aussi dans notre propre milieu, en nous reportant à une quinzaine de siècles en arrière. La grande influence qu'elle a exercée, malgré sa durée éphémère, est bien propre à faire comprendre le degré de puissance que la même notion a pu atteindre dans cet Extrême-Orient où elle a toujours dominé. Du Ier au IVe siècle, en effet, et même au delà, l'unification du monde sous l'autorité de Rome semblait un fait définitif inhérent à la nature même des choses, et tout à fait indiscutable. Sans doute il existait bien certaines nations s'attribuant un rôle spécial dans l'humanité, comme les Juifs par exemple, et se montrant réfractaires à cette conception, mais ce n'étaient que des exceptions. Les peuples nouvellement civilisés, les Gallo-Romains, les His-

(1) Même phénomène chez les anciens Péruviens : il n'y avait pas de mot pour désigner l'Empire, si ce n'est l'expression : « les quatre quartiers du monde. » (Prescott, *Conquête du Pérou*.)

(2) Il existe bien certains noms poétiques, mais ils ne peuvent s'appliquer à la Chine en tant que puissance politique.

(3) Le mot *Kouoh* n'a pas d'équivalent dans nos langues. *Nation* n'est pas une traduction satisfaisante, puisque l'idéographe chinois se rapporte au territoire. La traduction courante *empire* en dénature la signification. *Royaume* ne convient pas non plus et *pays* n'a qu'un sens bien peu précis.

pano-Romains, etc., identifiaient sans s'en rendre compte l'empire et la civilisation. L'idée était tellement enracinée au bout de quelques générations, que les dérogations les plus flagrantes étaient ramenées, par un artifice inconscient de la pensée, à la règle générale : ainsi, lorsqu'il y eût séparation entre l'Orient et l'Occident, ces deux « parties » furent censées ne faire qu'un seul et même empire et les deux empereurs furent considérés dogmatiquement comme étant *un seul maître en deux personnes*.

La notion de l'empire était telle, que, même lorsque les conditions nouvelles l'eurent rendu impossible, Charlemagne est arrivé par la force de la tradition à le reconstituer pour quelque temps encore et a pu prendre le titre, très fictif d'ailleurs, de « *Caput totius urbis* ».

L'empire n'était donc pas simplement un gouvernement, « c'était, écrit M. Rambaud, une façon de concevoir le monde. Rome affectait de croire que son maître était le maître du monde et que son empire comprenait toute la terre habitée, *Oekouméné* ». Une même culture était partout répandue. C'est là un des traits essentiels de la domination romaine; mais c'est bien plus encore celui de la domination chinoise, car celle-ci est d'ordre presque exclusivement moral. Au point de vue politique, l'empire de la Chine sur les autres peuples mongoliques est assez fictif : le Japon, depuis des siècles, ne reconnaît plus sa suzeraineté. La Corée et l'Annam n'étaient soumis qu'à un tribut honorifique. Le vasselage politique était donc chose peu importante, même dans le passé ; mais ce qui cimente fortement ces peuples, ce qui les attache comme des satellites à la nation chinoise, c'est cette culture commune dont elle est le foyer et dont ils n'ont que le reflet. Et cette vassalité intellectuelle est bien plus effective que le joug politique, car elle est rivée dans leur constitution mentale. La révolte ni même la victoire ne sauraient en avoir raison. Le temps seul pourra les en affranchir.

L'agent qui a fait pénétrer l'idée chinoise chez tant de peuples dont les langues sont très différentes, c'est cette merveilleuse écriture chinoise dont l'influence a été si grande sur tout l'Extrême-Orient, mais qui paraît cependant avoir entravé, par son éclosion prématurée, l'évolution morphologique de la langue, en la retenant dans la phase primitive du monosyllabisme.

Pour comprendre le rôle de cette langue écrite, il faut se reporter à celui qu'a joué le latin : il fut d'abord le véhicule de la civilisation et répandit partout l'unité de conception ; mais il ne pouvait suffire à *assimiler* des races psychologiquement très différentes. Au bout d'un certain temps, lorsque les caractères nationaux se furent affirmés et que l'indépendance politique en eût été la conséquence, les langues nationales plus ou moins modifiées par la période latine ont repris leur place. Cependant, comme elles n'avaient pas acquis un degré de développement en rapport avec la civilisation, le latin a subsisté en tant que *langue écrite*, pour suppléer à leur insuffisance, dans le domaine abstrait du droit, de la poésie et de la science. Le même phénomène s'est produit dans l'Extrême-Orient : les peuples tributaires ont conservé leur langue nationale et n'emploient le chinois que sous la forme écrite.

Mais là s'arrête l'analogie de l'histoire de ces deux langues civilisatrices, car le règne du latin est fini, tandis que celui de l'écriture chinoise est toujours florissant; et depuis tant de siècles qu'elle est employée par les Japonais, les Annamites et les Coréens, il ne s'est formé aucune langue écrite capable de la supplanter.

On concevrait difficilement d'ailleurs qu'il puisse s'en former une. Dans nos langues à flexion, il n'existe qu'une différence imperceptible entre la langue parlée et la langue écrite. La formation de l'une entraîne donc à brève échéance la formation de l'autre. Ainsi le français, qui n'était à l'origine qu'une langue parlée, devait arriver naturellement à suffire comme langue écrite et à remplacer le latin. Mais en chinois il n'en est pas de même : la forme écrite et la forme parlée sont deux choses très distinctes, deux procédés tout à fait différents d'expression de la pensée. Ainsi s'explique que la langue écrite chinoise n'ait eu aucune influence sur les idiomes nationaux des peuples tributaires, bien qu'elle eût toujours été le seul langage employé pour la transmission de toutes les idées abstraites et élevées. Le chinois écrit a laissé végéter tous les idiomes qui l'entouraient dans une vulgarité dont ils n'ont jamais pu sortir ; il a, pour ainsi dire, atrophié ses rivaux en leur enlevant l'occasion de se développer, et c'est ainsi qu'aujourd'hui, comme dans le passé, il est impossible d'écrire en annamite, en japonais ou en coréen.

Sans doute, il existe une écriture annamite, japonaise et coréenne; ces deux dernières ont même l'avantage d'être très simples; mais l'emploi de ces écritures est limité aux chansons et aux poésies populaires, parce que les langues qu'elles traduisent n'ont pas la clarté nécessaire au style écrit. Elles ne savent pas indiquer la relation des idées, en rattachant les phrases incidentes à la phrase principale et les membres de phrase entre eux. Le style marche d'assertion en assertion sans aucune connexion et en laissant à l'esprit le soin d'établir les rapports. Lorsque deux Japonais parlent ensemble, ils font à chaque instant des signes d'acquiescement indiquant qu'ils saisissent le fil du discours ; encore puisent-ils

largement dans le vocabulaire chinois dès que le sujet s'élève un peu au-dessus du terre-à-terre de la vie matérielle. C'est pour cela que ce peuple, si impatient de rompre ses attaches avec la Chine, ne peut s'affranchir du joug de sa langue écrite. Et ses fonctionnaires habillés à l'européenne continueront vraisemblablement longtemps encore à manier le pinceau.

Il en est de même en Corée où l'écriture nationale, bien qu'alphabétique et très ingénieuse, est justement méprisée par tous les lettrés, par suite de son insuffisance. Il en est de même en Annam, où l'écriture populaire varie d'une province à l'autre et n'est même pas enseignée dans les écoles. En supprimant dans notre colonie de Cochinchine l'étude de l'écriture chinoise, nous avons, par ce fait seul, considérablement abaissé le niveau de l'instruction des indigènes.

L'écriture chinoise est donc, comme on le voit, un instrument de domination incomparable. Non seulement elle transmet les idées de la métropole à des peuples qui ne comprennent pas sa langue, mais encore elle assure l'avenir de son influence en les mettant dans l'impossibilité de voler de leurs propres ailes et d'arriver à se passer d'elle.

Ce phénomène si curieux tient à la nature spéciale de la langue chinoise, et nous allons essayer d'en donner une explication sommaire.

Que l'on se figure un langage monosyllabique composé de quatre cents combinaisons phonétiques seulement. Notre esprit, habitué à la richesse de nos mots complexes, conçoit difficilement qu'un système aussi rudimentaire puisse suffire à un état avancé de civilisation. L'homophonie qui se rencontre parfois dans quelques-uns de nos mots les plus courts, tels que *saut*, *sot*, *seau*, *Sceaux*, au lieu d'être une exception, constitue en chinois la règle générale. Si, laissant de côté les termes techniques ou spéciaux, nous ne considérons que les 10 000 mots qui forment en général le noyau d'une langue, nous voyons que chacun des 400 monosyllabes chinois doit suffire en moyenne à représenter 25 mots. Certains d'entre eux en représentent bien plus; par exemple le son *i* comprend 150 mots complètement distincts les uns des autres : *i* habit, *i* convenable, *i* usage, *i* justice, *i* étranger, etc., etc. De plus chacun de ces mots est invariable et sert à exprimer les mille nuances qu'il peut revêtir dans nos langues sous forme de substantif, d'adjectif, d'adverbe et des conjugaisons verbales. C'est l'ordre seul des mots qui en détermine la valeur dans la phrase.

On voit immédiatement, d'après ce qui précède, que la langue chinoise, pour être compréhensible, a dû recourir à des procédés de syntaxe dont l'équivalent n'existe pas chez nous : tels sont, par exemple, l'accouplement de deux mots homonymes, l'emploi de termes classificatifs, l'affectation à chaque mot d'un ton musical qui aide à le distinguer, etc. Le langage parlé est donc forcément encombré d'une foule de complications, destinées à agir sur la faculté auditive de l'interlocuteur.

On comprend également que l'écriture alphabétique, si propre à se conformer aux modifications multiples de nos mots, soit inapplicable à la langue chinoise. L'exemple cité plus haut montre, en effet, qu'il ne suffirait pas de *mettre les points sur les i* pour distinguer l'une de l'autre les 150 significations que représente la voyelle *i* prise isolément.

L'écriture chinoise ne saurait donc s'attacher exclusivement au son des mots. Elle est, en réalité, mi-partie phonétique, mi-partie idéographique, c'est-à-dire que chaque caractère indique à la fois le son du mot et l'idée à laquelle il appartient, de telle sorte que ces homophones, que l'oreille différencie avec peine, apparaissent à l'œil parfaitement distincts les uns des autres sous la forme écrite. Il en résulte que toutes les complications de la langue parlée deviennent inutiles dans la langue écrite, dont elles ont été naturellement éliminées. Ces deux langues se sont donc nettement séparées, et la perfection de l'une n'a pas rejailli sur l'autre; la langue parlée est aussi vague, prolixe et diffuse que le style est sobre, vigoureux et précis.

La langue écrite chinoise est, en quelque sorte, un symbole de la pensée affranchi, ou presque affranchi de l'expression orale, et ce caractère remarquable lui permet de pénétrer chez des peuples parlant des idiomes les plus différents. Enseignée partout d'une façon rigoureusement uniforme suivant une orthodoxie maintenue par l'étude des classiques, prononcée conventionnellement suivant l'accent propre à chaque pays, cette langue, qui ne se parle jamais et ne sert qu'à interpréter l'écriture, maintient intellectuellement au même niveau tous les peuples qui la possèdent. Les enfants de tous ces pays apprennent à lire dans le même *livre des phrases de trois mots*, livre qui, depuis des siècles, est consacré à cet usage; ils suivent ensuite la même filière de philosophes et d'historiens et arrivent ainsi à une parfaite identité de conception.

Cette unification morale est d'autant plus remarquable que, jusqu'à l'intervention des Européens, vassaux et suzerain vivaient, d'un commun accord, dans un isolement presque absolu les uns par rapport aux autres : en Corée, depuis la fondation du royaume, il était défendu, sous peine de mort, d'en sortir, et aucun étranger ne pouvait y pénétrer. Il n'était fait d'exception que pour les ambassadeurs du Fils du Ciel qui venaient apporter l'investiture ou présider aux funérailles des membres de la famille royale, et pour les ambassadeurs coréens qui allaient porter le tribut à la Cour Céleste; encore ces derniers

étaient-ils choisis parmi les princes du sang et surveillés à leur retour. Il en était de même en Annam, où des prescriptions sévères empêchaient toute communication entre les deux pays, si bien que le roi lui-même ne pouvait faire des achats en Chine sans éveiller les défiances de l'Empereur (1). Quant au Japon, pour rendre plus complet encore l'isolement que sa position insulaire lui assurait, un souverain de ce pays défendit tout autre gréement pour les jonques que cette voile unique et carrée, si gracieuse mais si peu pratique, qui s'est conservée jusqu'à nos jours, et à laquelle les Japonais s'étaient si bien habitués qu'il a fallu récemment un décret du Mikado pour la prohiber dorénavant.

Cet isolement traditionnel, entre la Chine et les pays soumis à son influence, a contribué, dans une certaine mesure, à affaiblir chez elle l'impression produite par l'immixtion des Européens dans les affaires du Japon, de l'Annam et de la Corée.

Le cas du Japon est particulièrement remarquable; Il peut sembler extraordinaire qu'un peuple oriental ait pu rompre aussi délibérément avec ses traditions, mais il ne faut pas perdre de vue, cependant, que cette révolution, beaucoup plus superficielle que profonde, a été faite par un petit nombre d'hommes intelligents, exploitant le sentiment national d'indépendance morale vis-à-vis de la Chine; qu'elle est d'ordre purement administratif et militaire, les mœurs, les idées, les costumes restant ce qu'ils étaient auparavant dans l'immense majorité de la nation; que cinq ports seulement ont été ouverts au commerce étranger et que l'accès intérieur du pays leur est toujours interdit; enfin que les résidents européens y sont au moins aussi mal vus qu'en Chine et ont à se plaindre autant que dans ce pays de l'attitude des indigènes à leur égard.

Même ramené à ces proportions restreintes, le brusque changement qui s'est produit au Japon doit être considéré encore comme tout à fait superficiel, car ce n'est pas en adoptant les institutions d'une race supérieure qu'un peuple modifie sa constitution mentale. En empruntant les perfectionnements industriels et militaires, il peut accroître dans de grandes proportions sa puissance matérielle, mais son caractère n'est pas pour cela modifié et ne peut s'élever que par une lente succession d'acquisitions héréditaires. Non seulement le Japon n'est pas arrivé à la hauteur des idées européennes, mais nous avons vu qu'il ne peut même pas les exprimer sans recourir à une langue étrangère. Les changements qui se sont produits dans ce pays n'impliquent donc pas un progrès mental. Ils sont la simple conséquence, d'abord, de la constatation faite par les Japonais de la supériorité de l'outillage industriel et militaire des Européens sur celui des Chinois, puis de l'adoption de cet outillage.

(1) Devéria, *Relations de la Chine avec l'Annam.*

Reconnaître, même sur des points aussi limités, la supériorité des Européens était déjà une chose énorme pour un peuple dont la civilisation est d'origine chinoise, et sans les velléités belliqueuses du Japon, cette notion ne se fût jamais établie. En Chine la conception de la supériorité ou simplement de l'égalité d'un autre peuple ne saurait pénétrer même chez les esprits les plus cultivés et les plus au courant des choses de l'Europe.

« Les nations occidentales, prises comme un tout, n'impressionnent nullement les Chinois cultivés dans un sens de supériorité de ces nations sur la Chine...

« Les branches dans lesquelles nous nous considérons comme incontestablement supérieurs aux Chinois ne font pas sur eux l'impression que nous pourrions en attendre. Ils reconnaissant le fait que nous sommes leurs supérieurs dans les choses mécaniques, mais beaucoup de nos inventions sont regardées à peu près comme nous le ferions des tours de prestidigitation curieux, inexplicables — mais sans utilité.

« Nos résultats leur apparaissent comme dus à une sorte de pouvoir surnaturel et l'on se rappelle que Confucius se refusa à parler de la magie.

« Ils apprécieraient quelques-uns des résultats des progrès occidentaux, mais non pas tous, et à la condition de n'avoir pas à se soumettre aux méthodes occidentales, car plutôt que de s'y soumettre ils renonceront sans balancer aux résultats. (1).

C'est une erreur trop répandue de croire que les manifestations de notre civilisation forcent les autres races à admettre notre supériorité et à nous reconnaître le droit de les dominer. On n'admire que ce dont on est à même de concevoir la portée, et plus la distance qui nous sépare intellectuellement de ces races est grande, moins elles se montrent capables d'apprécier notre civilisation. C'est ainsi que l'Arabe regarde passer sans broncher le train express qu'il voit pour la première fois de sa vie. En ce qui concerne les Chinois, il faut remarquer que leur civilisation est d'ordre presque exclusivement moral et que sous le rapport de l'architecture, de la mécanique et de l'art militaire ils sont restés dans une infériorité vraiment étonnante. Ces trois branches étant celles par lesquelles notre civilisation se manifeste extérieurement, ne sauraient produire sur eux un effet de persuasion, car leur esprit n'est pas habitué à les considérer comme un criterium de la supériorité. Que leurs armées soient battues, leur capitale prise, cela ne prouve absolument rien à leurs

(1) *Chinese Characteristics*, par A. H. Smith.

yeux. Les vainqueurs n'en seront pas moins des barbares pour lesquels ils auront toujours autant de mépris que pouvait en avoir un philosophe grec ou romain pour les hordes d'Attila.

Le degré remarquable de culture auquel sont arrivés les Chinois ne doit pas nous faire illusion sur la grande distance qui les sépare de nous, et sur leur incapacité absolue à être influencés par nos idées. De ce que leur civilisation est la plus remarquable après la nôtre, il ne s'ensuit pas qu'ils aient avec nous plus d'affinité que d'autres peuples bien moins avancés, soit sous le rapport du caractère, soit même sous celui de l'intelligence. La hiérarchie des races que nous établissons pour la commodité de la classification est tout à fait conventionnelle, car les directions dans lesquelles l'esprit humain peut se développer sont fort différentes. S'il est arrivé que certaines races ont suivi le sentier battu par d'autres, c'est en général par suite de la tradition et de l'exemple qu'elles se sont donné les unes aux autres. Mais lorsqu'il s'agit d'un milieu aussi parfaitement isolé que celui de la Chine et d'un peuple doué de qualités aussi originales, il ne faut pas s'étonner de découvrir une forme de la pensée humaine d'autant plus irréductible qu'elle est plus avancée. La langue, qui n'est autre chose que le *substratum* de la pensée, nous donne d'ailleurs la mesure de cet écart mental, en nous faisant toucher du doigt l'impossibilité de transplanter l'idée européenne dans le cerveau chinois, lorsque nous essayons de la dégager des mots européens, qui lui ont donné naissance et qui sont le moule sans lequel elle n'a pas de consistance, pour la faire entrer dans les mots chinois qui sont d'autres moules de la pensée, sans équivalence avec les premiers.

Les seuls perfectionnements que les Chinois aient adoptés jusqu'ici sont précisément ceux qui leur permettent de s'opposer à l'envahissement de notre civilisation; ces innovations ne témoignent donc pas d'une tendance à modifier l'ancien état des choses mais au contraire de l'intention de le préserver. Et telle est l'unanimité de cette façon de voir, que l'on ne peut citer ni un parti, ni même des individualités isolées qui professent d'autres idées sur la civilisation de l'Occident. Il y a eu antagonisme entre le parti ultra-conversateur qui ne voulait à aucun prix entendre parler d'adopter les engins de guerre européens et le parti à la tête duquel se trouvait le prince Kông, qui était pénétré de la nécessité d'opposer aux Européens des armes européennes. Mais, depuis que cette ligne de conduite a prévalu à la suite des leçons de l'expérience, elle a conservé son caractère négatif, et vise non pas au *progrès*, mais au maintien du *statu quo*, destiné à empêcher l'envahissement du progrès. Même parmi les Chinois qui ont étudié en Europe, il ne paraît pas s'en être trouvé qui se soient nettement rendu compte de la supériorité de notre civilisation. Quant aux hommes d'État chinois, l'on peut tenir pour certain qu'aucun d'eux, même parmi ceux qui ont été le plus mêlés aux événements politiques relatifs à l'Europe, n'a été ébranlé dans sa confiance en la prédominance immanente de la société chinoise. Sous ce rapport, l'exemple de Li-Hung Chang est caractéristique. Cet homme, à la vaste intelligence, qui a présidé à l'organisation défensive de la Chine et à ses rapports avec les puissances européennes, est certainement un de ceux qui ont le mieux compris la portée des changements qu'entraînait leur intervention dans l'Extrême-Orient et les nécessités de l'époque actuelle. On se tromperait cependant si l'on s'imaginait qu'il a pu s'affranchir des conceptions de sa race sur la supériorité de la Chine et de ses institutions. Le côté moral de la civilisation européenne lui a échappé complètement et il n'en a compris que les manifestations matérielles et mécaniques. En achetant des canons et des navires, il a cru acheter le secret de sa puissance et il ne s'est pas rendu compte que cette puissance réside bien moins dans les engins de guerre, que dans l'élévation morale et les notions positives dont elle procède.

Mais c'est surtout dans les relations officielles que le dogme de la supériorité chinoise apparaît sous sa forme la plus tangible. La souveraineté du Fils du Ciel étant considérée comme universelle, admettre que des souverains étrangers puissent traiter d'égal à égal avec lui serait une véritable abdication. Cette situation est analogue à celle du Pape, qui ne pourrait reconnaître officiellement l'existence des églises dissidentes et traiter leurs chefs sur un pied d'égalité, sans porter atteinte au caractère œcuménique, universel et absolu de son autorité. L'idée qu'il puisse exister à Pékin des représentants de souverains étrangers régnant en vertu du même droit que celui du Fils du Ciel n'a pénétré jusqu'ici que dans le cerveau de quelques Chinois isolés ; et en dehors de ces cas exceptionnels, sans influence sur les conceptions de la race, depuis les plus hauts dignitaires jusqu'au plus humble paysan, le partage de l'autorité impériale dans l'univers est aussi difficile à admettre que l'existence de plusieurs soleils dans le ciel. Cependant le traité de 1857-60, qui par une clause spéciale spécifiait que le mot *barbare* ne serait plus employé dorénavant dans les actes officiels pour désigner les Européens, obligeait la Cour Céleste à recevoir à Pékin les représentants des Puissances et à leur accorder des logements. Un certain nombre de palais qui servaient autrefois de résidences à des princes du sang ou à de grands mandarins, furent transformés en légations. Chacun d'eux comprend plusieurs bâtiments et des jardins, le tout entouré de

murs derrière lesquels leurs nouveaux habitants peuvent se soustraire à la curiosité malveillante et à l'hostilité continuelle de la population de la capitale. Mais la présence de ces représentants étrangers est subie d'une façon tout à fait passive. *Ils ne sont pas accrédités auprès de l'Empereur*, mais simplement auprès du Tsong-li-yamên (1), qui n'est pas, comme on le croit généralement, le conseil supérieur de l'Empire, mais un simple comité, en dehors des six ministères dont se compose l'administration chinoise, et créé récemment pour suppléer à l'absence de ministère des affaires étrangères.

Depuis qu'ils résident à Pékin, c'est-à-dire depuis 33 ans, les représentants des puissances n'ont été admis que deux fois en la présence du Fils du Ciel: en 1873 et en 1891 ; encore n'a-t-il pas pris l'initiative de ces audiences, qui ont été sollicitées comme une faveur, et dont le caractère n'a pas été de nature à affaiblir l'idée de vassalité que la population chinoise attache invinciblement à la présence des étrangers dans la capitale. Elles ont eu lieu dans le palais des tributaires où sont reçus les envoyés de l'Annam et de la Corée. M. Choutzé a donné, dans un article du *Tour du Monde*, en 1876, la relation de la première de ces audiences écrite par un des membres du corps diplomatique ; celle de 1891 a eu lieu exactement dans les mêmes conditions.

« Il y avait quinze ans qu'on faisait antichambre. Le gouvernement chinois était à bout de prétextes et d'arguments ; les cartes allaient se brouiller ; des négociations s'engagèrent. L'admission à la cour fut acceptée en principe et cinq mois furent consacrés à la discussion du cérémonial. Le gouvernement voulait qu'on se conformât à l'étiquette chinoise, c'est-à-dire que les représentants occidentaux fissent trois agenouillements et neuf prosternements à l'entrée de la salle du Trône ; que leurs lettres de créance fussent remises à de hauts fonctionnaires au lieu de l'être en mains propres au souverain ; que les ministres entrassent seuls dans le palais sans leur épée, sans leurs secrétaires, sans personne de leur suite, indigène ou étranger. »

Le port de l'épée fut accordé, mais les lettres de créance ne purent être remises directement à l'empereur, dont les représentants ne devaient s'approcher qu'à distance respectueuse. Le jour venu les ministres se rendirent au palais dans leurs chaises à porteurs. D'autres témoins ont raconté les cris et les lazzi de la foule sur le passage du cortège. Enfin la grande porte rouge s'ouvrit et l'on conduisit les étrangers dans une salle d'attente.

« On ne devait attendre là qu'une demi-heure au plus, mais c'est au bout d'une heure et demie seulement qu'on est venu nous annoncer que l'empereur allait se rendre dans la salle d'audience du Tsen-Koang-Ko. »

On les conduisit alors dans une tente dressée au bas de la terrasse sur laquelle se trouve cette salle.

« Après trois quarts d'heure d'attente on annonça l'arrivée de l'empereur. L'escalier de la salle d'attente était à deux pas. Les ministres le gravirent, accompagnés chacun de deux hauts fonctionnaires qui, bien que l'escalier de neuf marches de marbre blanc fût très large, étaient près d'eux jusqu'à les toucher. Ils craignaient, m'a-t-on assuré, que l'émotion leur causât des défaillances, ils étaient prêts à les soutenir par les coudes. »

L'audience collective dura sept à huit minutes.

« Jusqu'à la fin de la cérémonie, tous les fonctionnaires chinois, sauf peut-être S. E. Tchong-Heou, plus au courant de nos mœurs et de notre caractère, craignaient évidemment de nous voir manquer à l'étiquette. C'est au moins ce qu'on peut conclure de la joie qu'ils montrèrent quand tout fut terminé. »

Depuis cette époque la marche des idées, privées ou officielles, n'a pas été appréciable. On l'a bien vu en 1891 à propos de la deuxième audience. Les membres de la commission chinoise réunie pour jeter les bases du cérémonial se récrièrent lorsque les ministres européens firent remarquer que les souverains dont ils étaient les représentants étaient les égaux de l'empereur, et ils se retirèrent en disant qu'ils ne pouvaient entendre un pareil langage. La même année, le tsarévitch, dans son voyage, ne put aller à Pékin et renonça même à visiter Han-Kéou à cause de l'impossibilité d'y être reçu comme le fils d'un empereur régnant au même titre que le Fils du Ciel.

Les événements qui se passent actuellement dans l'Extrême-Orient, et le désarroi de la Chine dans sa lutte inégale avec le Japon, paraissent en Europe devoir lui enlever ses anciennes illusions, et la contraindre à abandonner ses errements traditionnels ; mais ces prévisions, déjà plusieurs fois formulées depuis cinquante ans, ne se réaliseront pas plus qu'au lendemain de la prise de Pékin en 1860. Ce n'est pas un événement militaire, si humiliant qu'il soit, qui peut changer brusquement des conceptions répandues depuis des siècles d'une façon aussi unanime chez toute une race. Il faudrait tout au moins que ces conceptions eussent été minées préalablement et qu'une lente fermentation eût préparé un bouleversement dont la défaite ne serait que l'occasion. Mais ce n'est pas le cas, car aucun milieu n'est plus fermé que le milieu chinois aux influences subversives.

Pour comprendre quelle masse inébranlable constitue l'idée chinoise, il faut regarder le passé qu'elle a derrière elle, et voir combien le milieu actuel et l'éducation chinoise de nos jours sont conformes à

(1) *Oai-kouoh-tsong-li-ya-mên*, littéralement : le comité (chargé de) rassembler les affaires (concernant) les nations extérieures.

ce passé et tendent à le perpétuer dans son intégrité. Chaque génération apporte un nouveau dépôt qui s'ajoute sans discordance aux anciennes couches déjà durcies par les siècles et tombées depuis longtemps dans le domaine de l'inconscient. Il faut se transporter par la pensée dans quelque ville de l'intérieur, où jamais l'Européen n'a pénétré, si ce n'est quelque missionnaire, dont la présence dans l'empire reste pour l'esprit chinois un problème insoluble (1), et il faut se demander quelle influence morale les événements de la guerre actuelle pourront bien avoir sur la génération qui se forme, sur ces enfants qui, à l'école comme dans leurs familles, reçoivent exactement la même instruction et la même éducation que leurs prédécesseurs des siècles passés. On ne voit pas de quelle façon pourrait se faire la connexion entre les revers militaires et la transformation des dogmes chinois.

Ces revers produiront surtout une recrudescence de haine contre toutes ces innovations qui ont troublé la tranquillité de l'État depuis l'apparition des Européens. Le premier symptôme s'est manifesté dès le début de la guerre par l'effervescence de la population de Pékin contre tous les étrangers sans distinction de nationalité. Ils sont tenus pour responsables des malheurs survenus depuis leur intrusion dans les affaires de l'Empire. Sans doute, la classe dirigeante reconnaîtra la nécessité de se procurer de meilleures armes et d'organiser plus efficacement la défense, mais ceci n'implique aucune transformation dans les idées essentielles de la civilisation chinoise.

Une autre conséquence, plus ou moins immédiate, de l'humiliation de la défaite, pourrait être la chute de la dynastie tartare, très impopulaire depuis qu'elle est tombée en quenouille, et qui n'a été sauvée en 1861 que par l'intervention des Européens. Mais un événement de ce genre n'a pas en Chine le caractère subversif que nous lui attribuons, car la succession indéfinie des dynasties est considérée comme étant dans l'ordre régulier des choses, chez ce peuple pour lequel le temps ne compte pas. Une famille reçoit l'*Empire céleste* (2) (*imperium celestium*), c'est-à-dire la délégation de la puissance céleste sur la terre : mais elle ne peut le garder indéfiniment, car, d'après les lois de la nature, elle doit démériter au bout d'un certain nombre de générations et perdre son mandat (*thiên mang*). Ces révolutions périodiques sont assimilées par la métaphysique chinoise aux transmutations perpétuelles des *cinq éléments* et la même expression désigne à la fois la métempsychose et les changements de dynasties (1). Même pour la partie la plus ignorante de la population, un changement de dynastie n'est pas un changement de régime.

« Le gouvernement chinois, dit A.-H. Smith, peut très bien être jeté à bas. Mais c'est un cube, et lorsqu'il chavire, il tombe simplement sur une autre face ; comme apparence extérieure, aussi bien que comme substance intérieure, il reste ce qu'il a toujours été. »

Cette stabilité du principe gouvernemental est bien propre à donner la mesure de la fixité de l'âme de la race, et de l'harmonie qui existe entre sa constitution mentale et les institutions politiques qui en sont la conséquence : des événements qui se produisent avec une intermittence de plusieurs siècles amènent invariablement les mêmes résultats, sans interrompre la tradition. Aucun peuple ne peut donner un pareil exemple de stabilité parce que aucun n'a derrière lui le passé de la Chine et n'a pu arriver à une homogénéité aussi parfaite des caractères mentaux héréditaires.

A la chute de la dynastie tartare une nouvelle dynastie sortira du sein de la nation chinoise, et, ainsi qu'on l'a vu lorsque les Taï-Pings étaient sur le point d'arriver au pouvoir, elle sera plus hostile encore que la dynastie actuelle à la présence des Européens et profitera de l'enthousiasme soulevé par la restauration du pouvoir national pour essayer de les expulser et leur retirer les concessions accordées dans le cours de ce siècle.

Mais si, à ce moment, les puissances européennes pouvaient s'opposer à l'établissement d'une nouvelle dynastie et démembrer l'Empire en plusieurs parties, alors une évolution considérable pourrait commencer à se produire dans l'esprit chinois, parce que la destruction de l'unité impériale amènerait peu à peu la ruine du sentiment qui est à la base de cette société et dont découle pour elle la représentation du monde. En sapant la conception fondamentale sur laquelle repose le vieil édifice de la civilisation chinoise, on pourrait en amener la chute peut-être assez rapide. A la suite d'un bouleversement de ce genre, ce peuple ne se trouvera, pas plus qu'auparavant, à la hauteur d'une civilisation élaborée par une race supérieure, mais sur les ruines des anciennes idées un nouvel état de choses pourra commencer à s'échafauder lentement. L'écart mental qui sépare de nous les Chinois ne sera pas amoindri, mais la

(1) L'opinion s'accrédite de plus en plus dans le peuple que les missionnaires viennent dans le but d'enlever les yeux aux enfants qu'ils recueillent en grand nombre, pour confectionner les drogues mystérieuses de la photographie. La mortalité considérable de ces enfants abandonnés confirme cette légende. Inutile de dire que le but réel des missionnaires et leur désintéressement sont inconcevables pour les Chinois; les mots même de leur langue ne se prêtent que difficilement à en donner l'explication aux plus intelligents d'entre eux.

(2) Nous avons altéré le sens de cette expression et nous nous en servons pour désigner la Chine. C'est d'ailleurs par suite d'une évolution identique que le mot latin *imperium* a passé de l'idée de commandement à celle de territoire. Quant à l'épithète de *Célestes* dont nous gratifions les Chinois, elle n'a pas de raison d'être.

(1) *Chuyên luân* et *luân chuyên*.

barrière factice qui empêche l'introduction de certaines applications de nos procédés aura probablement disparu dans la tourmente.

Il faut, en effet, distinguer deux causes qui s'opposent à l'adoption par une race des éléments de civilisation d'une autre race :

La première consiste dans les préjugés qui empêchent de reconnaître la supériorité de cette civilisation et les avantages qu'elle peut procurer. Cet obstacle est d'ordre plutôt historique : une minorité d'hommes clairvoyants peut parfois en avoir raison, et c'est ainsi que le Japon manifeste l'intention bien arrêtée de s'approprier les ressources de la civilisation européenne.

La seconde cause est beaucoup plus inéluctable, parce qu'elle tient aux lois mêmes de la nature. Elle réside dans la relation directe qui existe entre la constitution mentale d'un peuple et les éléments de civilisation qui n'en sont que les manifestations extérieures. Par suite de l'impossibilité de transformer les éléments de sa civilisation sans changer sa constitution mentale, un peuple ne peut donc importer chez lui les éléments d'une civilisation supérieure qu'en les ramenant au niveau de sa constitution mentale. C'est là une vérité historique capitale que les travaux de M. Gustave le Bon ont mis pleinement en évidence depuis longtemps.

Aussi, lorsque nous faisons allusion à une transformation possible des idées chinoises, nous n'avons pas en vue la lente adaptation que les siècles seuls peuvent produire et que personne ne peut prévoir, mais simplement l'application immédiate des procédés européens, application qui n'exige aucune transformation mentale, et qui entraîne cependant de grands changements dans les conditions d'existence d'un peuple. C'est ainsi que les nègres musulmans du centre de l'Afrique peuvent devenir redoutables lorsqu'ils sont munis d'armes à feu, sans que l'usage de ces armes élève aucunement leur niveau psychologique ; c'est ainsi que le Japon, au bout d'une génération, a décuplé sa puissance en adoptant les résultats de la science et de l'industrie européenne sans pour cela s'être réellement transformé.

C'est ainsi également que la Chine pourra entrer dans une ère nouvelle, lorsque le dogme de supériorité dont elle est pénétrée et le dédain qu'elle professe pour le reste de l'univers auront été ébranlés par quelque bouleversement profond. Le plus grand obstacle qui s'oppose à cette transformation importante bien que purement matérielle, c'est la conception de leur Empire telle que nous avons essayé de la présenter.

LÉOPOLD DE SAUSSURE.

ASTRONOMIE

La photométrie photographique.

Il y a déjà une douzaine d'années, j'ai cherché à jeter les bases d'une photométrie photographique, en vue surtout des applications à la physique céleste.

Le principe qui a servi de fondement à ces études, et qui est rappelé ci-dessous, a été appliqué à la mesure des intensités comparées des lumières lunaires et solaires, à celle de la lumière cendrée, au pouvoir rayonnant du Soleil comparé à celui de plusieurs étoiles, notamment de Sirius, enfin à la loi du décroissement de la lumière dans la queue de la comète *b* de 1881 dont la photographie avait été faite à l'Observatoire de Meudon, et qui constituait alors la première image de ces astres, obtenue par la photographie.

Depuis, ces études se sont développées, peut-être pas assez rapidement, car elles ont une grande importance astronomique, et elles pourraient nous fournir pour l'avenir de précieux termes de comparaison. Cependant j'ai eu la satisfaction de voir le principe en question appliqué par le Congrès international de photographie pour les mesures d'ordre photométrique dont il fixait les bases.

Afin d'appeler de nouveau l'attention sur cet important sujet, je reproduis ici un résumé de mes études sur ce sujet, en souhaitant qu'il devienne le point de départ de nouveaux travaux.

On sait que la Photométrie a pour but de déterminer le rapport d'intensité de deux sources lumineuses. Par exemple, déterminer le rapport du pouvoir lumineux d'une bougie et d'une lampe Carcel est un problème de photométrie ; estimer en nombre de lampes Carcel le pouvoir d'une source électrique de lumière est également une opération de photométrie.

Dans le Ciel, nous avons fréquemment à faire des comparaisons de ce genre. Elles présentent toujours un grand intérêt et peuvent devenir la source de belles découvertes.

Nous savons, par exemple, que la Lune est un globe opaque qui n'est pas lumineux par lui-même, mais qui emprunte au Soleil la lumière dont il brille. Or nous pouvons nous demander quelle proportion de la lumière reçue à sa surface il nous renvoie, dans quelle mesure cette surface joue le rôle de miroir parfait et quelle est la valeur relative de cet éclat de la pleine Lune, par rapport à celui du grand astre dont elle emprunte les rayons.

Indépendamment de l'intérêt que présente en elle-même une telle question, il est évident qu'une étude de ce genre, si elle est suffisamment approfondie, peut conduire à d'importantes conclusions relative-

ment à la nature des matériaux qui constituent la surface de la Lune.

Des observations photométriques, appliquées de même à l'étude des planètes, conduiraient à d'intéressants résultats sur le pouvoir lumineux de leurs surfaces et des atmosphères dont elles sont entourées.

Mais, à l'égard des étoiles, ces études de photométrie photographique acquièrent une importance toute particulière.

La quantité de lumière qu'une étoile nous envoie dépend principalement de sa distance et de son pouvoir rayonnant, et la connaissance de l'un de ces deux éléments conduit à la détermination de l'autre.

Si nous connaissons, par exemple, la parallaxe d'une étoile et la valeur de son rayonnement à la surface de la Terre, nous pourrons en conclure la valeur propre de ce rayonnement, c'est-à-dire le rang que tient l'astre dans l'ensemble des soleils auxquels on le compare. Ajoutez à cette connaissance celle de la qualité et de la puissance des radiations étudiées, et vous aurez un ensemble propre à définir d'une manière presque complète la grandeur, la constitution, l'activité de l'astre en question.

Les comètes, les nébuleuses, donneraient lieu à des remarques semblables.

La photométrie céleste constitue donc une des méthodes les plus importantes de l'astronomie, et il est bien intéressant de voir quel secours la photographie peut lui apporter.

Voici, à cet égard, la méthode que j'ai proposée et appliquée (1):

On sait que, dans la méthode photométrique ordinaire, le rapport d'intensité des sources lumineuses est obtenu en ramenant, par un déplacement convenable de l'une des sources, l'égalité des ombres ou des éclairements qu'elles produisent.

En photographie, nous n'avons, pour juger la puissance d'un objet lumineux ou éclairé, que le résultat de son action photographique, c'est-à-dire l'opacité plus ou moins grande du dépôt métallique qu'il provoque sur la couche sensible.

L'importance de ce dépôt est bien loin d'être proportionnelle au temps de l'action lumineuse, et si l'on pouvait, par un artifice convenable, provoquer ce dépôt au fur et à mesure de l'action de la source, on le verrait augmenter d'abord rapidement, ensuite plus lentement, et enfin rester presque stationnaire pendant l'action, toujours égale cependant, de la source lumineuse.

On ne peut donc pas prendre, pour mesure de l'intensité d'une source lumineuse, le degré d'opacité du dépôt métallique qu'elle provoque, puisque cette opacité n'est pas proportionnelle à son action pendant un temps déterminé.

Mais si, au lieu de considérer les degrés divers d'opacité au rapport avec l'égalité des temps d'action, on considère, au contraire, les temps variables nécessaires pour obtenir un dépôt de même opacité, on aura une base sûre pour les comparaisons, et c'est ce qui en effet résulte des expériences.

C'est qu'en effet, pour provoquer, dans une couche sensible, un dépôt métallique d'une valeur déterminée, il faut une certaine somme d'actions radiantes, et que cette somme peut être réalisée dans un temps plus ou moins long suivant la puissance de la source, mais qu'elle paraît invariable dans sa grandeur; d'où il suit que l'énergie d'une source se trouve mesurée par le temps qui lui est nécessaire pour atteindre cette valeur déterminée.

D'après ce principe, deux sources sont entre elles en raison inverse des temps qui leur sont nécessaires pour produire des dépôts de même valeur sur une même couche sensible ou, si l'on veut, pour réaliser des travaux photographiques égaux.

Tel est le principe que j'ai adopté dans mes recherches de photométrie photographique.

Je me suis assuré expérimentalement de la légitimité de ce principe en cherchant les valeurs respectives des temps nécessaires pour obtenir des teintes de même opacité sur une couche sensible placée à des distances croissantes d'une source lumineuse. On trouve que ces temps croissent comme les carrés des distances à la source.

Ainsi, pour des distances égales à 1, 2, 3, 4,..., 8, etc., les temps sont entre eux comme 1, 4, 64, 16,... etc.

Il faut, bien entendu, opérer avec une même couche, éviter toutes les actions lumineuses étrangères, développer les plaques dans le même bain; en un mot, s'entourer de toutes les précautions nécessaires.

Remarquons encore que pour obtenir de la méthode les meilleurs résultats possibles, il faut avoir soin de choisir l'opacité qui correspond à la variation la plus rapide sous l'action de la source, ce qui arrive vers le début de l'action.

Examinons maintenant comment cette méthode peut être appliquée à l'étude photométrique des astres.

Depuis longtemps, les astronomes et les physiciens ont cherché à déterminer l'intensité lumineuse de la Lune par rapport à celle du Soleil.

Bouguer paraît être celui qui s'est le plus approché de la vérité.

En se servant de l'intermédiaire d'une bougie, il trouva que la lumière de la pleine Lune, dans ses distances moyennes, est environ 300 000 fois plus faible que celle du Soleil.

On pourrait critiquer l'emploi de la bougie comme

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XCII, séance du 4 avril 1881. — *Annuaire* de 1882.

terme de comparaison, en raison de la teinte de sa lumière, qui est plus jaune que celle du Soleil, et surtout que celle de la Lune, ce qui dut amener des difficultés particulières pour l'estimation des égalités des ombres. Bouguer aurait beaucoup amélioré sa méthode en tamisant la lumière de la bougie au moyen d'un verre bleu de teinte convenable, de manière à en rapprocher la couleur des rayons lunaires.

Quoi qu'il en soit, il est remarquable que cette détermination déjà ancienne concorde très sensiblement avec les mesures photographiques que j'ai obtenues en prenant des séries d'images solaires et lunaires, et comparant les temps de pose auxquels correspondent des images de même intensité ou opacité (1).

Il faut encore remarquer que la détermination de Bouguer s'adressait à l'ensemble des rayons qui agissent sur l'œil, tandis que les images photographiques sont formées avec des faisceaux plus réfrangibles.

On en pourrait déjà conclure que les rayons lunaires sont très photographiques et ont une action énergique dans le bleu et le violet. C'est du reste ce que la teinte de la lumière lunaire permettrait de prévoir.

Remarquons en passant combien ce résultat des mesures photométriques est intéressant, puisqu'il nous révèle l'élasticité vraiment admirable de notre organe visuel.

Quand une région terrestre est éclairée par la pleine Lune, elle ne reçoit qu'une quantité de lumière deux à trois cent mille fois plus faible que celle qui correspond au plein jour. Il semblerait qu'une si prodigieuse diminution d'éclairement des objets doit amener une nuit complète. Et cependant, notre organe prend alors une telle sensibilité que non seulement nous pouvons nous conduire, distinguer les objets, en percevoir les détails, mais encore jouir du paysage et, quelquefois même, dans les belles régions tropicales et par des nuits sereines, avoir presque l'illusion du jour lui-même.

Avant de quitter la Lune, disons un mot de la lumière cendrée.

On sait que, quand la Lune est nouvelle, le léger croissant qui se dessine est souvent complété par une lumière infiniment plus pâle, qui nous permet d'apercevoir le disque lunaire tout entier. Dans les régions tropicales dont je viens de parler, cette illumination est souvent assez forte pour qu'on puisse distinguer parfaitement, dans une lunette, non seulement les grandes mers de la Lune, mais encore les grands cratères et les principaux accidents de sa surface.

Le génie de Léonard de Vinci avait deviné que cette partie du globe lunaire rendue ainsi visible, quoique non éclairée par le Soleil, devait sa lumière à la Terre. La photométrie photographique peut encore nous donner le rapport d'intensité de cette lumière cendrée, comme on la nomme, à celle que le globe lunaire nous envoie quand il est éclairé par le Soleil.

Or, dans une expérience faite avec un télescope de $0^m,50$ d'ouverture et $1^m,60$ de distance focale, j'ai obtenu une image de globe lunaire rendue visible par la lumière cendrée en soixante secondes, et cette image montre les grands accidents de la surface lunaire. D'un autre côté, dans une série d'images de la pleine Lune réalisée avec le même instrument, on trouve qu'il faut prendre l'image obtenue en $1/80^e$ de seconde pour avoir une épreuve de même intensité que celle donnée par la lumière cendrée.

Ces résultats conduisent à admettre que le pouvoir photographique de la lumière cendrée est environ 5 000 fois plus faible que celui de la pleine Lune. Arago avait trouvé dans une observation le chiffre de 4 000, et, dans une autre observation subséquente, 7 000.

Le nombre 5 000 paraît plus près de la vérité.

Ces déterminations ne doivent être considérées que comme de premiers résultats, qui devront être complétés pour une étude détaillée, dans laquelle on fera entrer les diverses circonstances de positions respectives des astres en présence, qui influent sur l'intensité et la qualité de cette lumière.

Aux foyers des lunettes ou télescopes, les étoiles forment, sur les plaques photographiques, des points qui se prêtent difficilement aux comparaisons qui forment la base de la méthode de photométrie photographique ; aussi ai-je proposé pour cette étude, au lieu de mettre la plaque sensible au foyer même de l'instrument, de la placer un peu en avant. On obtient ainsi, pour chaque étoile, au lieu d'un point, un petit cercle résultant de la section par la plaque du faisceau conique des rayons qui forment l'image stellaire. Si la lunette est bonne, ce petit cercle sera uniformément éclairé.

Je nomme ce cercle : *Cercle stellaire*. Avec les étoiles de premières grandeurs et un instrument de pouvoir modéré, il suffit de quelques secondes pour en obtenir l'image. On peut donc facilement produire, sur la même plaque, une série de cercles à poses croissantes et graduées.

En répétant la même série avec la seconde étoile à comparer, il ne restera plus qu'à chercher après développement, dans les deux séries, deux cercles d'égale intensité. Les pouvoirs lumineux photogra-

(1) On peut encore, comme je l'ai fait alors, au lieu de prendre les images des astres eux-mêmes, se servir de bandes d'intensités croissantes, obtenues avec la lumière de ces astres. Par exemple, pour la Lune, nous exposions à sa lumière un châssis dont le rideau découvrait successivement et à des intervalles de temps égaux les diverses parties de la plaque sensible, ce qui nous donnait, après développement, une série de bandes d'opacité croissante, lesquelles étaient rapprochées d'une plaque ayant posé $1/3000^e$ de seconde devant le Soleil.

phiques des deux étoiles seront entre eux en raison inverse des temps respectivement employés à la production des cercles considérés.

Si l'on veut comparer l'étoile au Soleil, il faut employer un artifice particulier à cause de l'énorme pouvoir lumineux de cet astre.

On peut employer alors le *photomètre photographique*.

Imaginons un châssis pouvant recevoir une plaque sensible et, sur celle-ci, une plaque obturatrice métallique percée de trous de la grandeur des cercles stellaires. Devant cette plaque se meut, par le moyen d'un ressort, une seconde plaque portant une ouverture ou fenêtre triangulaire. Quand la fenêtre, par suite de l'action du ressort, passera devant les trous de la plaque obturatrice, elle déterminera pour chacun d'eux une action lumineuse, qui sera mesurée par la grandeur de la fenêtre au point qui lui correspond et par la vitesse de la trappe estimée au diapason.

On obtient ainsi une série de cercles d'intensités croissantes qui peuvent être comparés aux cercles stellaires.

Ces cercles sont obtenus avec le Soleil agissant directement ; il est nécessaire, pour rendre les résultats plus comparables, de placer devant la fenêtre l'objectif de la lunette qui a servi à obtenir les cercles stellaires.

Les rayons solaires auront alors, dans les deux cas, subi les mêmes actions d'absorption et de réflexion que ceux de l'étoile de comparaison.

Cette méthode, dont les résultats ont été communiqués à l'Académie des sciences (1), a été appliquée à l'étude des pouvoirs rayonnants de plusieurs étoiles. Notamment, elle a servi à obtenir une comparaison entre le pouvoir rayonnant de notre Soleil et celui de la plus grande étoile de notre Ciel, Sirius, et elle a montré que ce Soleil colossal a une puissance de rayonnement décuple de celui du nôtre.

Mais la photométrie photographique montre surtout sa supériorité quand il s'agit de mesurer le pouvoir lumineux des parties déterminées d'un objet dont on ne veut pas se contenter de considérer la radiation d'ensemble.

C'est ainsi que nous avons pu estimer l'illumination des diverses parties de la queue de la comète *b* 1881, dont nous avions obtenu une photographie, et assigner, très approximativement, la loi suivant laquelle cette illumination décroît avec la distance au noyau.

Voici, dans ce cas, quel était le dispositif employé : sur la plaque photographique, placée dans un châssis, on place un écran portant une ouverture qui figure la queue de la comète.

(1) Séance du 4 avril 1891.

Devant l'appareil est placé un obturateur dans lequel on a découpé un triangle dont la base est rectiligne, mais dont les côtés sont des courbes qui, partant des extrémités de la base, vont se rejoindre au sommet. On conçoit que, quand cette fenêtre triangulaire passera devant la plaque, la lumière agira sur les divers points de cette plaque pendant un temps qui sera réglé en chaque point par la largeur de la fenêtre en ce point.

A la base du triangle, la durée de la pose sera plus longue : c'est celle qui déterminera la formation de la queue près du noyau de la comète. Au sommet, au contraire, l'action lumineuse sera nulle : ce sera le point où la queue s'évanouit. Dans les points intermédiaires, la durée de l'action lumineuse dépendra de la largeur de la fenêtre en ces points, c'est-à-dire de la forme des courbes latérales. Or, comme nous venons de le dire, nous sommes parti de la parabole générale $Ay = x^m$, et nous avons choisi les formes particulières de manière à obtenir une série de comètes artificielles dans lesquelles l'action lumineuse décroît, dans une première, suivant la raison inverse de la distance au noyau ; dans une seconde, suivant la raison inverse du cube, etc.

On obtient une série d'images de la queue de la comète dans lesquelles l'intensité décroît suivant une raison croissante des puissances de la distance au noyau.

Le résultat de ces comparaisons, pour la comète de 1881 que nous avons étudiée, a permis de placer la loi du décroissement du pouvoir lumineux photographique de la queue de cette comète entre la quatrième et la sixième puissance de la distance au noyau (1).

On voit avec quelle énorme rapidité le pouvoir lumineux décroît dans les appendices de ces astres.

La méthode de photométrie par les cercles stellaires reçoit encore une intéressante application quand il s'agit de reproduire les conditions dans lesquelles la photographie d'un astre a été obtenue, et spécialement à l'égard des nébuleuses.

Une nébuleuse n'est pas un objet à contours arrêtés comme le Soleil, la Lune et les autres objets célestes. Son image présente l'aspect de nuages dont les diverses parties ont un pouvoir lumineux extrêmement variable. Il en résulte que, suivant la puissance de l'instrument, le temps de pose, la sensibilité de la plaque photographique, la transparence de l'atmosphère, etc., on obtient d'une même nébuleuse des images plus ou moins complètes, plus ou moins étendues, qui pourraient même paraître ne pas se rapporter au même objet. Par exemple, si une nébu-

(1) Voyez l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1882*.

leuse présente des parties brillantes, reliées par des parties plus sombres, et qu'on prenne de cette nébuleuse des images de poses très différentes, les images correspondant aux poses les plus courtes pourront ne montrer que les seules parties brillantes sans aucune trace des parties intermédiaires, figurant ainsi plusieurs nébuleuses distinctes, tandis que les images de poses plus prolongées seront de plus en plus complètes.

C'est ainsi que nous avons obtenu à Meudon, en 1881, une série d'images de la nébuleuse d'Orion qui montre combien l'aspect de cet astre change avec la longueur du temps de pose.

Et cependant, si nous voulons laisser aux temps futurs des documents qui permettent de constater d'une manière certaine les changements que le temps aura amenés dans ces astres, il faut que les images qui seront prises plus tard soient comparables à celles que nous obtenons aujourd'hui.

C'est ici que l'emploi des cercles stellaires peut être d'un précieux secours.

Supposons que, sur la plaque qui vient de recevoir l'impression lumineuse devant donner l'image de la nébuleuse, on forme les cercles stellaires de quelques belles étoiles bien choisies, non variables et situées dans le voisinage, on obtiendra alors, après le développement, avec l'image de la nébuleuse, celles des cercles stellaires de comparaison. Les rapports des temps de pose de l'image nébulaire et des cercles doivent être notés soigneusement.

Plus tard, quand on voudra obtenir de cette même nébuleuse une image comparable, il n'y aura plus qu'à chercher le temps de pose qui donnera à nos cercles de comparaison la même intensité, et le rapport dont nous venons de parler conduira à la connaissance du temps de pose nécessaire pour donner à l'image de la nébuleuse l'intensité qui la rendra comparable à celle de l'époque actuelle.

Ceci suppose, bien entendu, que le rapport entre les diamètres de l'image de la nébuleuse et ceux des cercles sera maintenu, afin que les intensités de la lumière ayant formé les uns et les autres conservent le même rapport.

Il est remarquable que l'on puisse ainsi, grâce à cet artifice, obtenir après un intervalle de temps quelconque, et quelle que soit la différence des conditions qui président à l'action photographique, une image tout à fait comparable à la première.

J. Janssen,

de l'Institut (1).

(1) Extrait de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1895*.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

La Société des Arts et des Sciences de Batavia.

La *Revue Scientifique* a donné, tout dernièrement, dans un très intéressant article, une statistique des *Sociétés de Géographie* existantes à l'heure actuelle, dans le monde entier.

Je ne dirai pas que cet article présente une lacune : il était bien permis, dans une étude des Sociétés de Géographie, de négliger une Société océanienne, qui ne porte pas ce titre, et dont on ignore généralement l'existence d'ailleurs, ses publications étant faites en une des langues européennes les moins répandues : le hollandais. — Je crois pourtant fournir un complément intéressant de cette étude en faisant connaître cette Société si importante et si curieuse, qui, malgré sa dénomination, peut revendiquer le titre de « doyenne des Sociétés de Géographie du monde » !

Les Sociétés de Géographie, en effet, ont surtout pour objet d'étendre les notions que nous pouvons avoir sur les diverses régions de la surface du globe, par la découverte des contrées encore ignorées, par l'étude, poussée toujours plus loin, des pays peu connus. Elles suscitent et encouragent les explorations, en offrant aux explorateurs un appui matériel ou tout au moins moral : une tribune et des *Bulletins* d'où sont portés à la connaissance du public les résultats de leurs périlleuses entreprises; des fêtes qui glorifient leurs succès; des médailles qui récompensent leurs efforts et en fixent le souvenir...

C'est exactement là le programme qui a présidé à la fondation de la Société de Batavia. — Et il était naturel qu'il vînt à la pensée de ces intrépides chercheurs, de ces navigateurs audacieux, alors les « Rouliers des Mers », qui avaient abordé dans la plus belle, la plus curieuse et la plus riche de toutes les contrées, la plus convoitée aussi, celle qui comprenait ces fameuses « îles des épices » dont l'attraction avait provoqué le premier voyage autour du monde !

Il s'agissait alors d'explorer cette contrée, d'en sonder les mystères, d'en mettre à jour les merveilles. Les Hollandais s'étaient fixés, depuis cent soixante ans, dans l'île de Java, à Djakatra, dont ils avaient fait Batavia.

Un membre du « Conseil des Indes », un administrateur de la grande Compagnie hollandaise, dont le souvenir s'est si bien perpétué chez les indigènes, qu'ils appellent encore le Gouvernement colonial, « la Compagnie », fonda la Société de Batavia.

On lui donna le nom de « Société des Arts et des Sciences de Batavia », pour indiquer qu'elle avait en vue toutes les investigations dont est susceptible l'intelligence humaine, dans la sphère où elle entendait évoluer. Mais qu'est-ce que l'étude des sciences et des arts des divers pays, des pays neufs surtout, si ce n'est une

étude essentiellement géographique? Par le lieu de son origine, le champ d'action et le but qu'elle se proposait, la Société de Batavia était bien une véritable « Société de Géographie ».

Dès sa fondation elle devenait une institution permanente d'explorations qui rayonnaient autour d'elle — et qui se poursuivent encore depuis cent seize ans!

Elle était née en 1778.

Elle est de dix ans antérieure à l'*African Association* qui a précédé la *Royal Geographical Society* de Londres.

Nous revendiquons en France — et avec raison, pour ce qui concerne l'Europe, — l'honneur d'avoir fondé la plus ancienne Société de Géographie, la Société de Paris, qui date de 1821. — Plus récemment, en 1874, cette Société a été encore la première, dans l'exemple qu'elle a donné et qui a été suivi chez la plupart des autres nations, en se sectionnant pour donner naissance à une Société de « Géographie commerciale ».

Mais, si les noms de ces Sociétés étaient nouveaux, la chose n'était pas nouvelle « sous le soleil » de l'équateur.

En 1853, un sectionnement de la Société des Arts et des Sciences de Batavia donnait naissance à une Société de Géographie commerciale, qu'on appela là-bas « Société industrielle ». Un grand discours prononcé à une exposition des produits industriels du pays, par un éloquent orateur, M. Blecker, provoqua d'enthousiasme la création de la nouvelle Société : les fonds en furent faits en quelques heures; le soir même elle était constituée.

Deux ans plus tard, en 1855, une seconde section de l'ancienne Société, la « Section d'Histoire Naturelle », se considérait aussi comme fille majeure et devenait indépendante, en prenant le titre de « Société Royale... »

La Société des Arts et des Sciences de Batavia a eu enfin, bien avant les Sociétés de Géographie d'Europe, sa médaille d'or, dont elle récompensait annuellement les explorations et les travaux les plus remarquables.

Mais le coin de cette médaille fut cassé à la fin du siècle dernier; et il n'était pas aisé, alors, de remplacer un coin, à Batavia!...

Les conditions difficiles dans lesquelles la Société s'est trouvée, dans ces lointains parages, devraient être connues pour que l'on comprît bien le mérite de ses fondateurs. Il s'en est rencontré de telle sorte que nous ne saurions les imaginer aujourd'hui.

A l'époque de sa fondation, par exemple, Batavia, qui regorgeait alors de sucre, de café, d'épices et de tant de précieuses denrées, était dans une telle disette de *papier à écrire* que le gouvernement crut devoir s'en inquiéter. Un avis récemment retrouvé, émané de la grande Compagnie souveraine, « engageait les particuliers qui recevraient des lettres ou qui en écriraient, à détacher soigneusement, pour l'utiliser, le feuillet resté blanc! »

On ne connaît plus maintenant, même à Batavia, si rapprochée de l'Europe par le canal de Suez, de pareilles misères. Mais, en aucun temps, elles n'ont empêché la Société de faire de nombreuses et importantes publications.

Il est regrettable, encore une fois, que des trésors de découvertes et d'études, accumulés depuis plus d'un siècle par la Société de Batavia, soient comme ensevelis dans une langue que les Hollandais seuls connaissent, et restent ainsi à peu près cachés, par conséquent, à tous les autres peuples.

Pour donner une idée des travaux géographiques accomplis à Batavia et des documents qu'on pourrait y trouver sur cette vaste région qui s'étend de la pointe Nord-Ouest de Sumatra à la Nouvelle-Guinée et de l'Australie à la Chine, il me suffira d'indiquer les catégories d'objets que la Société a rassemblés dans son riche *Musée*, la plus belle exposition permanente de géographie régionale.

La 1re section de ce Musée (*Archéologie*) comprend les objets de « l'âge de pierre », qui se continue aujourd'hui encore dans certaines parties de l'Archipel, la Nouvelle-Guinée et les îles adjacentes. — On y trouverait même des populations qui en sont à un âge antérieur, qu'on pourrait appeler « l'âge du bois », et qui n'ont guère à leur disposition d'autre outil que le feu, pour couper ou creuser le bois. Ces hommes si primitifs ne laissent que leurs os comme trace de leur passage... Pourtant on pourrait trouver d'eux, ou peut-être d'autres d'un âge intermédiaire, des « os travaillés » : j'ai eu entre les mains un tibia humain, dont un anthropophage de la Nouvelle-Guinée, en l'usant sur le roc, par un long et patient travail, avait fait un couteau sortable.

A côté des haches de jade, des bouts de lances et de flèches, et des couteaux en silex taillés, figurent aussi dans cette section : les statues, les fragments de temples, les pierres écrites, les objets de bronze, d'argent et d'or...

La 2e section est une riche collection *ethnographique*, qui montre les vêtements, ornements, bijoux, armes, instruments et engins de toutes sortes, objets d'art, réductions de prahous, de canots, de maisons, etc., des habitants de l'Archipel, classés par îles et même par régions des grandes îles, — car les usages et les modes, dont les indigènes sont religieusement observateurs, diffèrent d'une vallée à l'autre et se perpétuent immuables pendant des siècles.

On trouve là depuis le vêtement fait d'une écorce d'arbre, ou plus exactement de l'aubier de l'upas, assoupli, depuis le collier de graines naturelles, jusqu'au sarrong d'un fin tissu, aux couleurs vives, aux dessins savants et bizarres, tracés à la cire pour la teinture, et aux bijoux malais d'un beau travail.

La *bibliothèque* qui contient toutes les publications relatives à l'extrême Orient, et bien d'autres encore, et qui s'augmente tous les jours des échanges permanents que fait la Société avec quatre-vingt-deux Sociétés de toutes les parties du monde, forme la 3e section.

La 4e a la plus riche collection de *manuscrits* malais qui ait été recueillie; et aussi de manuscrits javanais, soundanais, de Bali, de Makassar, des Boughis, des Battaks, des Redjangs, des Lampongs et des Malais de Menangkebow, — à peu près en autant de caractères différents d'écritures!

Un savant membre de la Société, dans des recherches de bénédictin, a trouvé encore, dans ces dernières années, à ajouter à ce vaste champ d'études, en exhumant des Archives du gouvernement de vieux manuscrits hollandais, qui serviront à établir une histoire de la conquête et du commerce des Indes, histoire si peu connue dans ses détails, ou si oubliée, que ce sera une histoire nouvelle.

La 5e section, de *numismatique*, comprend les médailles et monnaies hindoues et néerlandaises, et des régions environnantes, dont le cercle s'étend des Indes anglaises, par le Siam, la Chine et le Japon, à Taïti! — On y voit des monnaies chinoises d'avant notre ère, devenues introuvables en Chine même.

La 6e section, des *tjiaps*, les sceaux anciens et modernes des sultans, radjahs, datous, kedjourouans et chefs de tous titres, est comme le blason, l'armorial de la Malaisie.

L'organisation sociale des mille États de la Malaisie, indépendants les uns des autres, est partout, et depuis des siècles, une féodalité plus ou moins avancée. On y retrouve, avec bien des coutumes de notre moyen âge, les titres équivalents à ceux de seigneurs suzerains et vassaux, chevaliers et écuyers, hauts-barons, comtes, ducs feudataires... et les gens titrés seuls ont droit au *tjiap :* seuls ils peuvent sceller, comme les seigneurs féodaux « scellaient de leurs armes »; et ils sont aussi jaloux de leur tjiap, qui prouve leur noblesse, qu'aucun archiduc l'ait été jamais de ses armoiries! — Aussi tous les personnages indigènes qui viennent à Batavia s'intéressent-ils vivement à cette collection, qu'ils ne manquent pas de visiter pendant de longues heures.

La 7e et la 8e section enfin comprennent des objets hollandais, fabriqués aux Indes, aux XVIIe et XVIIIe siècles, parmi lesquels figure « la chaise des anciens gouverneurs généraux » — *et varia :* des portraits, d'anciennes gravures; des curiosités telles, par exemple, que la « généalogie des sultans de Palembang » et d'autres chefs d'au moins aussi ancienne souche, dont quelques-unes commencent par Adam et Ève!

De grandes publications géographiques ont été faites par la Société pendant qu'elle rassemblait ces innombrables matériaux d'études : on a ainsi de précieuses monographies des principales îles de l'Archipel indien et particulièrement de Célèbes et des Moluques, ces îles où « les arbres donnent des fruits d'or! »

Depuis une trentaine d'années la Société fait surtout d'importantes études d'archéologie et de linguistique.

Elle a reconstitué la plus ancienne des langues océaniennes, probablement la langue mère de toutes celles qui se parlent aujourd'hui dans cette partie du monde : le *kaoui*, *kawi* ou *kavi*, dont on n'a pu rétablir l'alphabet que dans ces derniers temps.

Les inscriptions kawi, dont l'étude avait passionné William Humboldt, le frère du grand Humboldt, se trouvent partout aux Indes : sur des rochers abrupts, des pierres taillées, des édifices, des statues, des plaques d'argent et d'or, des monnaies, des médailles... On en voit à Bornéo, à Sumatra, à Bali et surtout à Java si riche en grandes ruines : les *Djandi Sewou*, les Mille Temples, les *Djandi Loro Tchong-Grang*, le Temple de la redoutable déesse aux huit bras, dans le Pays des Princes, *Méndhout* dans le Kedou, et le *Bourouboudour* encore imposant et magnifique, dont les terrasses étagées et les dagobs couvrent tout un coteau de leurs étonnantes sculptures, bas-reliefs et statues. — Les inscriptions kawi sont abondantes au centre de Java, sur cette montagne *Dièng* couronnée, à 6 600 pieds d'altitude, par un plateau qui portait la ville sacrée, la Rome javanaise, aux escaliers monumentaux, qu'on gravissait pendant une heure, du pied de la montagne...

Les Javanais ont conservé encore la langue kawi dans leurs chants légendaires ; mais ils ne comprennent plus eux-mêmes ces chants qu'ils continuent par tradition dans le *Ouaïang*, leur théâtre, quoique les plus anciennes inscriptions kawi ne paraissent pas remonter au delà du Ve siècle de notre ère.

Sur cinq cents mots de cette langue, deux cents sont aujourd'hui parfaitement connus, cent douteux et deux cents inconnus encore...

Mais la Société de Batavia poursuit ses travaux sans relâche. Elle est de ces centenaires qui ont conservé, non seulement « toutes leurs facultés », mais encore toute la vigueur de leur jeunesse. Elle paie chaque année son large tribut d'œuvres nouvelles aux sciences géographiques... Il était donc juste de lui faire sa place dans une revue complète du monde de la géographie.

Si je me suis étendu sur l'organisation et l'action de cette Société, de telle sorte que l'on pût comprendre quels éminents services elle peut rendre, en faisant connaître : — aux commandants militaires et aux fonctionnaires civils de la colonie, la topographie, les ressources, les dangers de ses diverses régions; les langues, les coutumes, les mœurs de leurs habitants; leurs religions, leurs traditions, les droits et prérogatives de leurs souverains indigènes, avant l'occupation européenne; toutes notions indispensables à une prise de possession et à une administration intelligente et équitable; — aux colons les richesses à exploiter; — enfin l'histoire du pays, l'explication des monuments et des ruines qui restent les témoins de son passé et qui intéressent les indigènes eux-mêmes, — c'est que je me disais surtout que cet exemple pourrait avoir une portée plus haute qu'un simple renseignement scientifique, qu'il pourrait inspi-

rer à notre ministre des Colonies, la pensée de provoquer, dans chacune de nos possessions, la fondation d'une société et d'un Musée semblables au Musée et à la Société de Batavia.

Ces Sociétés de Géographie régionale, — dont quelques-unes existent déjà, au moins à l'état embryonnaire, et n'auraient besoin que d'être encouragées, — offriraient encore le précieux avantage de former dans chacune de nos colonies un centre de concorde et d'union, où viendraient expirer les mesquines jalousies locales, les âpres tiraillements des convoitises privées et où tous les esprits éclairés se grouperaient dans une œuvre commune d'intérêt général, pour le progrès de la science et de la civilisation.

BRAU DE SAINT-POL LIAS.

BIOLOGIE

THÈSES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. ALPHONSE LABBÉ

Recherches zoologiques et biologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés.

L'histoire des parasites endoglobulaires du sang est de date toute récente. Les trois principales étapes en sont les suivantes : en 1870, M. Ray Lankaster découvrit le premier parasite des globules rouges ; le *Drepanidium* des grenouilles ; en 1880, M. Laveran trouva les parasites endoglobulaires qui sont la cause de l'impaludisme ; en 1886, M. Danilewsky découvrit successivement des parasites dans les hématies des tortues, des lézards et des oiseaux.

Depuis, on a beaucoup écrit depuis sur ce groupe de parasites, sur lesquels on ne possède encore, cependant, que peu de données précises. Notamment, peu d'auteurs se sont préoccupés du côté zoologique de la question. La plupart des médecins, des hygiénistes, des bactériologistes qui s'en sont occupés se souciaient fort peu de la notion de l'espèce, et quelques-uns ont émis sur ce sujet les notions les plus *antizoologiques*. Les théories de polymorphisme, avec Danilewsky, de dimorphisme avec Celli et San Felice, sont partout mises en avant ; et cependant le polymorphisme et le dimorphisme sont assez rares dans la nature, pour qu'il soit permis de se méfier de telles idées. Grassi, qui est le seul zoologiste ayant essayé de mettre de l'ordre dans cette confusion, s'est borné à l'étude des parasites des oiseaux et de l'homme, laissant de côté ceux des vertébrés à sang froid.

Le travail de M. Labbé, entrepris au point de vue purement zoologique, présente donc un intérêt spécial, et est appelé à combler une lacune importante dans l'histoire des parasites en question.

Dans une première partie, l'auteur, suivant pas à pas l'évolution de chaque forme parasitaire, étudiant sa structure intime aux divers stades, la différenciant ou la rapprochant spécifiquement des formes voisines, en établit le genre et l'espèce.

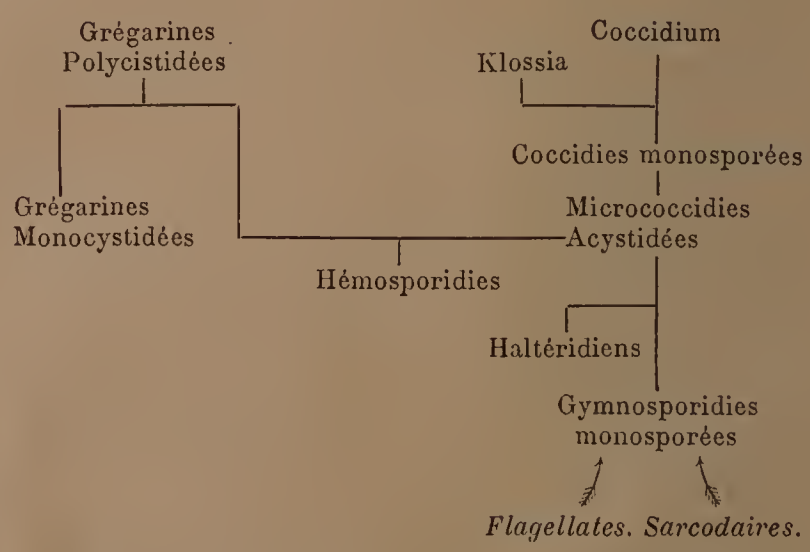
Dans une seconde partie, il coordonne les résultats, crée des groupes généraux, précise les traits biologiques des parasites, leurs rapports avec les globules ou les cellules qui les hébergent, étudie ce qu'on peut appeler le parasitisme intraglobulaire, et détermine enfin les conditions de l'infection à l'intérieur et en dehors de l'organisme.

M. Labbé divise les parasites des globules rouges du sang des vertébrés en deux grands groupes appartenant à la classe des Sporozoaires : les Hémosporidies et les Gymnosporidies. Voici d'ailleurs quelle place tiennent ces parasites dans la grande classe des sporozoaires. Ceux-ci peuvent en effet être tout d'abord divisés en deux sous-classes :

1° Les *Cytozoaires* ou *Cytosporidies*, qui ont pendant une période au moins de leur existence une vie intracellulaire ;

2° Les *Histozoaires* ou *Histosporidies* qui n'ont pas de stade d'accroissement intracellulaire et sont parasites des tissus conjonctifs, musculaires et peut-être même nerveux. Ce dernier groupe n'a pas de réelle affinité avec les parasites endoglobulaires (sauf peut-être les Microsporidies, encore mal connues) et comprennent les *Microsporidies*, les *Sarcosporidies* et les *Myxosporidies*.

Les *Cytosporidies* comprennent quatre ordres : les *Grégarines*, les *Hémosporidies*, les *Coccidies*, les *Gymnosporidies*.



Les caractères différentiels de ces ordres sont les suivants :

1° Le stade d'accroissement est *toujours intracellulaire ;*

2° On ne peut considérer une forme adulte *libre* que chez les Grégarines et les Hémosporidies. Dans ces groupes, il peut y avoir une *conjugaison ;*

3° La forme adulte allongée et mobile chez les Grégarines et les Hémosporidies, arrondie et immobile chez les Coccidies, amœboïde chez les Gymnosporidies, s'enkyste, c'est-à-dire s'entoure d'une membrane protectrice, excepté chez les Gymnosporidies ;

4° L'*enkystement* ou l'arrondissement précède la *sporulation*. Le contenu du kyste se divise et donne de 1 à *n spores*. A l'intérieur de chaque spore se forment de 1 à *n sporozoïtes;*

5° Les Grégarines seules ont des kystes (sporocystes) non intracellulaires. Elles sont toujours *polysporées;*

6° Les Hémosporidies ont toujours des kystes (cytocystes) intraglobulaires ou intracellulaires et sont toujours *monosporées;*

7° Les Coccidies et les Gymnosporidies ont toujours des kystes (sporocystes) intracellulaires ou intraglobulaires et peuvent être indifféremment *monosporées* ou *polysporées;*

8° Les Coccidies et les Gymnosporidies peuvent, en outre, dans des cas d'infection aiguë, subir une division précoce, des stades intracellulaires.

En résumé, les Grégarines et les Hémosporidies ont comme caractères communs un stade d'accroisement pur et simple intracellulaire, un stade libre adulte avec conjugaison possible et une structure *grégarinienne* de l'adulte ; ce sont des parasites à mouvements vermiformes. Ces deux groupes diffèrent par leur mode de sporulation : les Hémosporidies ont une sporulation *coccidienne* intracellulaire et sont toujours *monosporées.*

Les Coccidies et les Gymnosporidies ont un stade d'accroissement avec division précoce intracellulaire (dans les cas d'infection aiguë), une sporulation toujours intracellulaire et peuvent être monosporées ou polysporées. Les Gymnosporidies diffèrent des Coccidies par l'absence de membrane kystique et leur phase adulte franchement amœboïde. Les caractères généraux de ces quatre groupes seront :

Une phase d'accroissement toujours intracellulaire.

Une phase de sporulation donnant des spores en nombre variable, chaque spore se transformant en sporozoïtes mobiles.

La croissance et la reproduction d'un parasite endoglobulaire ne se font pas sans que le parasite influe plus ou moins profondément sur le milieu dans lequel il a réussi à pénétrer.

M. Labbé n'avait pas à se préoccuper des désordres généraux, pyrétiques et autres, que peuvent occasionner certains parasites endoglobulaires, non plus que des relations pouvant exister entre ces désordres et le développement d'une génération de parasites; ce sont là des questions qui sont du ressort de la pathologie comparée.

Mais il résume comme il suit l'action directe que les parasites exercent sur les globules sanguins.

Action sur le globule. — Affaiblissement et même disparition de l'hémoglobine, hypertrophie et anémie du globule, tels sont les caractères communs à presque toutes les infections globulaires.

La disparition totale de l'hémoglobine n'a lieu que lorsque le parasite est déjà de grande taille; les jeunes parasites n'influent pas beaucoup sur l'affaiblissement de l'hémoglobine. L'hémoglobine persiste dans les globules infestés par les *Drepanidium*, les *Dactylosoma* et les *Cytamœba*. Avec les *Karyolysus*, elle disparaît de bonne heure. Les *Halteridium* montrent bien la disparition progressive de l'hémoglobine; celle-ci disparaît dans la zone de l'hématie opposée à la place qu'occupe le parasite, c'est-à-dire que l'hémoglobine persiste seulement à la périphérie du globule et autour du noyau. Il y a donc une sorte d'anneau privé d'hémoglobine qui indique non seulement la place du parasite, mais aussi sa zone d'action.

L'hypertrophie du globule, très considérable avec les *Karyolysus*, les *Danilewskya*, les *Halteridium*, est un phénomène tout mécanique, consécutif de l'accroissement du parasite. Elle est aussi très sensible dans la fièvre tierce.

L'affaiblissement de l'hémoglobine a pour conséquence l'anémie du globule; par *anémie globulaire*, il faut entendre une anémie qui peut se graduer par la coloration lie de vin que prennent les globules à l'aide de l'hématoxyline aurantia (1), coloration qui est portée d'autant plus au violet que l'anémie est plus forte.

Cette anémie globulaire, qui existe chez presque tous les animaux quand les parasites sont en grand nombre, est certainement causée par les parasites; mais elle peut exister en dehors de ces parasites, et il n'est pas rare de rencontrer des hématies non infestées, qui prennent plus ou moins la coloration lie de vin par l'hématoxyline-aurantia. Il y a cependant une légère différence : les globules infestés prennent toujours plus ou moins la coloration diffuse, mais ne présentent jamais les réseaux ou les granulations que les globules non infestés montrent souvent.

L'anémie globulaire n'est souvent que partielle, en ce sens qu'elle ne s'étend pas tout d'un coup à tout le globule: tout le centre du globule étant lie de vin, les bords peuvent encore se montrer orangés.

Cette anémie du globule est en corrélation avec la relégation et la scission irrégulière du noyau; de plus, le sang anémié contient toujours un grand nombre de poikylocytes contenant ou non de la matière nucléaire.

Que signifie cette anémie globulaire?

Erlich, Foa, Mondino considèrent les noyaux qui se forment, chez l'Homme, dans les globules anémiés, comme un reste de la substance nucléaire. Il est évident que cette opinion ne peut se soutenir, puisque les mêmes

(1) Ou de l'hématoxyline-éosine d'Erlich. La combinaison avec l'aurantia gradue mieux les colorations anémiques.

réseaux se montrent dans les globules nucléés des autres Vertébrés.

L'auteur admettrait volontiers que, dans tout globule, se trouvent, en dehors du noyau, deux substances : une, plus spécialement colorable par l'aurantia, l'éosine, la fuchsine acide, le rose Bengale, l'acide picrique, etc., existe seule à l'état normal; l'autre, qui se colore par l'hématoxyline, le bleu de méthylène, n'apparaît que dans des cas pathologiques, quand le globule s'anémie et que l'oxygénation se fait mal; cette dernière substance, comme Erlich l'a déjà indiqué, est répandue d'une façon diffuse dans le stroma globulaire: de là vient la coloration lie de vin, résultante des colorations combinées de l'hématoxyline et de l'aurantia. Quelle est cette substance? Il est certain qu'elle est proche voisine des nucléines, mais elle en diffère cependant et, en tout cas, ne provient certainement pas du noyau.

Les trois caractères établis ci-dessus, la disparition de l'hémoglobine, l'hypertrophie du globule et l'anémie globulaire, sont communs aux hématies infestées par presque tous les parasites endoglobulaires.

Le parasite peut, en effet, aller plus loin encore dans son œuvre de destruction.

Les Hémosporidies se creusent presque toutes des vacuoles, des cavités dans le globule, ce qui n'arrive jamais pour les Gymnosporidies. Ces dernières, du moins les genres *Halteridium*, *Proteosoma* et *Hæmamœba*, ont la faculté d'absorber l'hémoglobine et de la réduire en pigment mélanique. C'est là une véritable digestion du globule, grâce à laquelle ce parasite peut arriver à devenir libre dans le sérum.

Les *Karyolysus* digèrent vraiment l'hématie qui les héberge, en désintégrant le stroma globulaire; cette désintégration, grenue d'abord, puis fibrillaire de la partie du stroma qui entoure le parasite, est causée certainement par une action chimique, lente, s'exerçant du centre à la périphérie.

Si l'on résume l'action des parasites sur les globules, on voit qu'elle suit la marche suivante :

Affaiblissement, puis disparition de l'hémoglobine;
Hypertrophie du globule;
Anémie globulaire;
Digestion lente du stroma globulaire.

Action sur le noyau. — Dans beaucoup de cas, le parasite n'a pas d'action sur le noyau du globule. Ordinairement, il se place aux côtés de ce noyau et n'est nullement karyophage (1) (*Drepanidium*, *Dactylosoma*, *Halteridium*).

Les *Proteosoma* et les *Cytamœba* relèguent verticalement le noyau de l'hématie, que les *Halteridium* relèguent horizontalement.

Les *Karyolysus* sont les seuls de ces parasites à avoir une action dégénératrice sur les noyaux des globules. Cette action se traduit par la scission amitotique du noyau, la dégénérescence fréquente d'une des parties nucléaires et l'allongement extrême du noyau qui se place latéralement au parasite.

Il est intéressant de constater que cette division amitotique, pathogène du noyau, peut se faire parfois sans la moindre action parasitaire.

L'anémie globulaire n'est donc pas causée par l'action directe du parasite.

Pour résumer les actions diverses que les parasites exercent sur les hématies, on peut dire que le parasite peut agir mécaniquement et chimiquement sur l'hématie ou son noyau, provoquant l'anémie et l'hypertrophie de cette hématie.

L'hématie conserve d'ailleurs longtemps son rôle anatomique et la faculté de se diviser. Quant à ses fonctions physiologiques, elles disparaissent rapidement.

L'action déprimante que le parasite exerce sur le globule est, du reste, très analogue à celle que les Coccidies exercent sur les cellules épithéliales. Celles-ci, comme les parasites du sang, sont rarement karyophages et se placent généralement entre le plateau cellulaire et le noyau, qu'elles refoulent au fur et à mesure qu'elles s'accroissent. La cellule, pas plus que le globule infesté, ne cesse de faire partie de l'organisme; mais elle s'hypertrophie beaucoup, et son noyau, relégué, a une tendance à s'atrophier, bien qu'il soit encore susceptible de se diviser.

Quant à l'influence du milieu sur le parasite endoglobulaire, elle se traduit par une dégradation parasitaire plus ou moins profonde.

Les mouvements amœboïdes et la structure d'amibe, l'absence ou la réduction de la membrane kystique, la simplification dans les degrés de l'évolution, le grand nombre enfin des sporozoïtes constituent des caractères d'infériorité qui autorisaient à considérer les Hémosporidies et surtout les Gymnosporidies du sang comme des Sporozoaires plus ou moins dégradés.

Les causes de cette dégradation se trouvent dans le milieu sanguin. Les parasites intestinaux, comme l'explique la formation des kystes cœlomiques des Grégarines, sont plus élevés en organisation et plus primitifs, en même temps, que les parasites cavitaires. D'autre part, le sang, bien que constituant un milieu très oxygéné, et bien que n'ayant plus l'action délétère constante que lui prêtent plusieurs auteurs, n'en a pas moins une action de dégénérescence sur les Protozoaires; c'est un milieu fermé, sans communication directe avec le monde extérieur, et son influence est certainement très sensible sur des organismes comme ceux que nous étudions.

Il ne faut cependant pas croire que l'action modificatrice du sang soit assez forte pour changer complètement la nature et l'évolution d'un parasite. Les inoculations montrent bien que chaque parasite endoglobulaire

(1) Sur les *Drepanidium princeps* qui sont karyophages dans les cellules lymphoïdes et les leucocytes du foie et de la rate.

a son hôte déterminé en dehors duquel il ne peut vivre; c'est là, du reste, une règle assez commune du parasitisme.

Aussi polymorphisme et dimorphisme n'existent-ils pas chez ces parasites d'une façon aussi générale que bien des auteurs l'ont assuré.

En somme, lorsqu'il y avait dimorphisme, ce dimorphisme est très restreint et ne s'étend jamais à l'évolution entière.

Le sang, considéré comme milieu vital, peut cependant simplifier des structures parasitaires, modifier certaines formes, supprimer ou atténuer les cuticules kystiques, augmenter le nombre des sporozoïtes.

Les parasites intracellulaires sont moins dégradés dans la cavité intestinale que dans tout autre partie du corps.

On peut donc poser les deux lois suivantes, qui s'appliquent au parasitisme endoglobulaire, mais qu'on pourrait considérer comme la base du parasitisme en général :

1° *La dégradation parasitaire est d'autant plus forte que le parasite a moins de rapport avec le milieu extérieur;*

2° *La dégradation parasitaire se traduit par deux caractères essentiels;*

a. *Simplification dans la structure et dans la complexité de l'évolution.*

b. *Augmentation du nombre des germes de reproduction.*

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les Microrganismes de la fermentation, par Alfred Joergensen, traduit par Paul Freund et revisé par l'auteur. — Un vol. in-8° de 318 pages, avec 56 figures; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 5 francs.

L'ouvrage de M. Alfred Joergensen est un exposé de la morphologie et de la biologie des microrganismes de la fermentation. Il forme un supplément aux études qui s'occupent principalement de la partie chimique du sujet.

Lorsqu'il est question des organismes de la fermentation et du rôle qui leur revient dans l'industrie, deux noms attirent particulièrement l'attention. C'est d'abord celui de M. Pasteur, qui brille seul au début de cette littérature spéciale, et ensuite celui de M. Hansen, qui tient une large place dans la littérature moderne. Il serait superflu de rappeler à des lecteurs français les travaux de M. Pasteur, mais les travaux du laboratoire de Carlsberg sont moins connus, malgré leur grande importance scientifique et pratique, et il faut remercier M. Freund, l'excellent traducteur de M. Joergensen, de les avoir mis à notre portée.

Si l'industrie de la fermentation fut renouvelée avec les travaux de M. Pasteur, il est juste aussi de remarquer que cette renaissance reçut encore de nouveaux éléments de vitalité des travaux de M. Hansen.

En 1883, M. Hansen démontra en effet que les troubles de la levure, si généralement redoutés, ainsi que les désagréables altérations du goût et de l'arome, et qu'en général quelques-unes des maladies de la bière, les plus fréquentes et les plus dangereuses, avaient leur source, non pas tant dans les bactéries, dans l'eau, dans le malt, dans le mode de brassage, etc., comme on le croyait alors, que dans la levure elle-même, attendu que dans ce cas le levain contient, à côté de la race de culture, d'autres espèces de saccharomyces qui constituent des ferments de maladie. Le même auteur montra ensuite que, sous le nom de *saccharomyces Cerevisiæ*, on devait comprendre un grand nombre d'espèces ou de races différentes, tant de fermentation basse que de fermentation haute, pouvant communiquer à la bière des propriétés très différentes.

C'est sur ces recherches que fut basée, comme conséquence immédiate, la méthode de M. Hansen pour la culture pure de la levure. En effet, il ne suffisait pas de faire disparaître, dans une masse de levure impure, les levures sauvages, les bactéries et les moisissures; il fallait encore sélectionner les diverses espèces de *saccharomyces cerevisiæ*.

De nouvelles recherches de M. Hansen avaient en outre démontré qu'il existe des cas où deux races de levure qui, prises isolément, donnent un produit irréprochable, peuvent, lorsqu'elles sont mélangées, occasionner des maladies dans la bière.

Enfin M. Hansen réussissait, par une action méthodique plus énergique sur les conditions vitales des espèces de levure, à produire des variétés qui restèrent constantes à différents degrés, jusqu'à celles qui présentèrent le caractère d'espèces nouvelles.

Au total, et au point de vue pratique, M. Hansen est l'auteur d'une méthode qui a pour base ce principe, que les signes considérés autrefois comme caractéristiques d'une fermentation normale ne suffisent pas pour révéler la présence des ferments de maladie, et pour moyen, un ingénieux appareil à propager la bonne levure.

Les innovations de Hansen ont donné, en Angleterre, en Allemagne et en France (à Lille, Roubaix, Douai, Saint-Omer, etc.), de fort beaux résultats; et, franchissant le domaine de la brasserie, elles commencent à s'introduire dans d'autres branches de l'industrie, où l'on a également besoin de fermentations alcooliques. Dans presque tous les pays, il existe maintenant des laboratoires spéciaux, où l'on prépare des levures pures, et où l'on exécute les analyses nécessaires pour le contrôle de la fabrication.

Enfin ces travaux, dont on trouvera l'exposé d'ensemble dans le livre dont il s'agit ici, ont eu également une influence sur l'exploitation de la métairie, où l'on emploie déjà avec succès des cultures pures de bactéries lactiques, pour l'acidification de la crème, et aussi sur la fermentation du tabac, où des essais ont été faits principalement par MM. Schlœsing et Suchsland, dans le but de donner aux feuilles de tabac un arome déterminé, en ajoutant pendant la fermentation des cultures pures de certaines espèces de bactéries.

L'idée qui est la base de tous ces travaux n'est autre, en définitive, que le principe établi depuis des siècles,

dans l'horticulture et dans l'agriculture, de semer uniquement l'espèce que l'on a en vue, pure de toute semence étrangère.

Traité d'anatomie comparée pratique, par MM. Carl Vogt et Émile Yung. — Un vol. gr. in-8° de 989 pages, avec 373 figures dans le texte. Tome II et dernier; Paris, C. Reinwald, 1894.

Voici le second et dernier volume de cette belle publication. Nous en signalions l'apparition il y a quelques semaines, ayant déjà parlé du premier volume en son temps; mais l'achèvement d'une œuvre aussi importante mérite mieux qu'une mention en passant.

M. Carl Vogt, dont on connaît toute l'activité scientifique — elle remonte à 1839, époque où il commença sa collaboration avec Louis Agassiz, à un ouvrage resté inachevé sur les poissons d'eau douce de l'Europe centrale — a voulu couronner dignement sa carrière par une de ces œuvres que les jeunes gens rêvent volontiers, mais auxquelles il faut le temps, l'expérience, et une longue pratique. De pareils ouvrages, le plan peut être formé dans le jeune âge, mais la réalisation n'en est possible qu'à la pleine maturité; c'est seulement quand ils reposent sur une longue pratique qu'ils ont de la valeur; c'est quand il s'y incorpore naturellement le résultat de longues années d'études, qu'ils sont réellement de nature à rendre des services. « Au début, dit M. Vogt, il semblait que rien ne fût plus facile que de rédiger le traité que voici. Il n'y avait qu'à puiser judicieusement dans les innombrables monographies existantes, et à les compléter sur certains points. C'était là l'apparence : la réalité est que sur beaucoup de points tout était à faire. De là la lenteur relative de l'achèvement de cette œuvre. » Heureusement notre éminent collaborateur reste aussi actif que par le passé; heureusement aussi, il a su s'adjoindre un collaborateur que le travail n'effraie point, et avec M. Yung il est arrivé à mener l'œuvre à bonne fin, l'un et l'autre ayant, sur une quantité de points, dû faire des recherches personnelles incorporées ici, et qui complètent les données acquises auparavant. Dans ces conditions, l'œuvre de compilation devient un travail original et personnel, et nul ne s'en plaindra.

Le volume que voici contient quatorze monographies, quatorze descriptions complètes d'animaux pris comme types représentatifs. Comme invertébrés, ce sont la *Ciona intestinalis*, l'Ecrevisse, l'Epeire diadème, le *Lithobius forficulatus*, le Hanneton, le *Peripatus capensis*, la *Salpa democratica-mucronata;* l'Amphioxus nous amène aux Vertébrés représentés par la *Columba domestica*, le Lézard vert, la Perche, la Grenouille, le Pétromyzon et le Lapin.

Chaque type est étudié avec soin, système par système, de façon à fournir un guide complet pour l'étude de la dissection, et une bibliographie abondante indique au lecteur où se reporter pour détails plus circonstanciés. Beaucoup des figures sont originales : les autres sont empruntées aux bonnes sources, et elles sont souvent coloriées. Au total, nous ne pouvons que féliciter MM. Vogt et Yung de l'achèvement de leur œuvre, et il convient aussi de féliciter leurs éditeurs de ne point s'être laissés effrayer par la longueur de celle-ci, et par un coût de production qui doit être considérable. Il faut quelque dévouement pour éditer un *Traité d'Anatomie* en France, où les lecteurs sont rares; et quand ce dévouement se rencontre, il faut bien le reconnaître, et nous le faisons très volontiers.

Edible and poisonous mushrooms, par M. C. Cooke. — Un vol. in-18 de 126 pages, avec 18 figures coloriées; *Society for promoting Christian Knowledge*, 1894.

Petit volume de format commode, à emporter en poche quand on veut courir les bois, et faire la diagnose des espèces principales de champignons, ou quand plus prosaïquement l'on veut ramasser cèpes ou morilles sans avoir à consulter les connaissances mycologiques — presque mythologiques tant elles sont vagues — de sa cuisinière. C'est beaucoup plus pratique que les tableaux coloriés trop grands, faits pour pendre au mur (sans compter que c'est infiniment mieux fait), et cela est naturellement préférable aux gros livres qui ne doivent point sortir de la bibliothèque.

En réalité — mais il ne faut pas trop le dire — la majorité des champignons est comestible. Le tout est de savoir comment les traiter et préparer préalablement, et à cet égard, un mycologue, qui serait doublé d'un bon cuisinier, rendrait de grands services. M. Cooke, sans être cuisinier, (la cuisine n'est guère connue en Angleterre), donne quelques recettes en passant. Il indique, par exemple, la façon d'apprêter la *Lycoperdon bovista*, champignon gros comme la tête humaine que d'habitude on ne croit pas comestible. Il va de soi qu'il faut le manger frais, avant qu'il ne soit envahi par les spores. La recette, la voici : couper en tranches d'un demi-centimètre d'épaisseur, tremper dans un œuf battu, recouvrir de chapelure, et frire dans le beurre. M. Cooke a vu de ces *Lycoperdon* pousser dans le jardin et on allait en tailler quelques tranches de temps à autre, selon les besoins. C'est un peu l'histoire du porc de l'Irlandais. Chaque fois que l'Irlandais recevait un ami, on allait quérir le quadrupède, et lui tirer de quoi faire un boudin. Seulement, avec l'esprit fin de sa race, le porc eut bien vite fait d'établir une connexion entre la venue des amis, et la saignée, et dès lors nul ne put sonner à la porte sans qu'aussitôt le sagace animal prît au plus tôt le large. Le *Lycoperdon* ne peut en faire autant, et c'est là un avantage pour le propriétaire, et pour le visiteur aussi bien.

Pour revenir à M. Cooke, répétons que son petit volume est fort bien illustré, très bon et très pratique : il faudrait un vade-mecum de ce genre chez nous, et nul doute qu'il ne reçût excellent accueil d'un public nombreux. Avis aux éditeurs... Mais qu'ils n'oublient pas qu'il faut un ouvrage portatif.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

7-14 JANVIER 1895.

M. Walther Dyck : Sur les racines communes à plusieurs équations. — *M. A.-J. Stodolkiewitz :* Sur la théorie du système des équations différentielles. — *M. Demczky :* Sur la théorie des substitutions échangeables. — *M. A. Gaillot :* Addition à la théorie du mouvement de Saturne par Le Verrier et rectification des Tables. — *M. N. Coculesco :* Sur le développement approché de la fonction perturbatrice. — *M. Th. Moureaux :* Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1895. — *M. Henri Moissan :* Préparation, au four électrique, de graphites foisonnants. — *M. A. Villiers :* Sur la séparation qualitative du nickel et du cobalt. — *M. Raoul Pictet :* Utilisation de la température du point critique des liquides pour la constatation de leur pureté. — *M. Pieri :* Recherches physiologiques sur les Lamellibranches (*Tapes decussata* et autres Tapidées). — *M. L. Ranvier :* Des nerfs vaso-moteurs des veines. — *M. Armand Sabatier :* Sur quelques points de la spermatogenèse chez les Sélaciens. — *M. Étienne de Rouville :* Sur la genèse de l'épithélium intestinal. — *M. le prince Albert 1er de Monaco :* Sur les premières campagnes scientifiques de la *Princesse Alice*. — *M. J.-H. West :* Note intitulée : « Pourquoi les chats retombent-ils toujours sur leurs pattes? » — *M. Elliot :* Ouverture d'un pli cacheté. — *Élection* d'un membre titulaire et d'un correspondant dans la section de minéralogie.

ASTRONOMIE. — La note de *M. A. Gaillot* est une addition à la théorie du mouvement de Saturne par Le Verrier et la rectification des tables construites par l'éminent astronome, ces tables, fondées sur les résultats que la méthode d'interpolation lui avait donnés, représentant imparfaitement les observations antérieures à leur publication, plus imparfaitement encore celles qui ont été faites dans les années suivantes.

Ce n'est pas, dit l'auteur, que la méthode fût défectueuse, mais c'est qu'il s'est produit une erreur dans l'application qui en a été faite, ou plutôt une omission grave, commise en donnant aux formules la forme pratique nécessaire pour la mise à exécution du travail.

PHYSIQUE DU GLOBE. — La note de *M. Th. Moureaux* comporte les résultats suivants de ses recherches sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1895 :

1° *Parc Saint-Maur.* Les observations magnétiques, en 1894, ont été continuées à l'Observatoire du Parc de Saint-Maur (1) avec les mêmes appareils et réduites d'après les mêmes méthodes que les années précédentes. Les courbes de variations ont été dépouillées pour toutes les heures, et les repères vérifiés par des mesures absolues effectuées chaque semaine. La sensibilité des trois appareils de variations a été, de même, vérifiée par de fréquentes graduations. Une faible perturbation s'étant produite dans la soirée du 1er janvier 1895, les valeurs absolues des divers éléments ont été déduites de la moyenne des observations horaires obtenues aux dates des 31 décembre 1894, 1er et 2 janvier 1895, et rapportées à des mesures absolues faites les 27 et 31 décembre, en temps de calme magnétique. Enfin la variation séculaire des différents éléments résulte de la comparaison entre les valeurs actuelles et celles qui ont été données pour le 1er janvier 1894 (2).

2° *Perpignan.* Les courbes magnétiques, relevées et réduites sous la direction de M. Fines à l'Observatoire magnétique de Perpignan (3), ont été dépouillées également heure par heure. Les valeurs des éléments du 1er janvier 1895 résultent, comme au Parc Saint-Maur, de la moyenne des observations horaires des 31 décembre 1894, 1er et 2 janvier 1895, contrôlées par des mesures absolues faites le 29 décembre 1894 et le 2 janvier 1895.

CHIMIE. — *M. Henri Moissan* a indiqué, dans un précédent mémoire, une méthode de préparation du graphite foisonnant, en dissolvant le charbon dans du platine à la température d'ébullition de ce métal (1).

Dans l'ensemble de ses recherches sur les différentes variétés de graphites, il a obtenu ce résultat assez curieux, que tous les graphites obtenus par l'action seule d'une température très élevée, sur une variété quelconque de carbone (diamant, noir de fumée) ou par condensation de la vapeur de carbone, ne présentaient pas trace de foisonnement sous l'action de l'acide nitrique concentré. Au contraire, tous les graphites préparés à haute température par solubilité du carbone dans un métal quelconque en fusion étaient foisonnants. Ainsi le zirconium, le vanadium, le molybdène, le tungstène, l'uranium, le chrome fournissent des graphites foisonnants. Il en est de même de l'aluminium, qui ne se sature de carbone qu'à haute température. Et le phénomène du foisonnement sous l'action de l'acide azotique ne provient pas seulement de l'action du métal sur le carbone, mais surtout de la température à laquelle le graphite est produit.

En résumé, de toutes ses expériences, M. Moissan conclut, au point de vue chimique, qu'une élévation de température assez grande amène une variété quelconque de carbone à la forme de graphite foisonnant ou non foisonnant. Certains composés, en particulier les corps iodés, peuvent, ajoute-t-il, déterminer cette transformation à plus basse température, comme M. Berthelot l'a démontré. Mais ce sont là des réactions comparables à celles de l'iode sur le phosphore ordinaire, qui permettent à une polymérisation de se produire un peu plus tôt sans modifier le sens général du phénomène. Le graphite est la variété de carbone stable à haute température; toutes les recherches de M. Moissan le démontrent surabondamment.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Les différences très nettes que *M. A. Villiers* a constatées dans l'action de l'hydrogène sulfuré sur les sels de nickel et sur les sels de cobalt ont été utilisées par lui pour rechercher qualitativement les plus petites quantités de nickel, en présence d'un très grand excès de cobalt. En effet, au point de vue qualitatif, la coloration noire ou brune qui se produit après l'action de l'hydrogène sulfuré lui a permis de caractériser la présence de quantités notables ou de traces de nickel en présence du cobalt, d'une manière beaucoup plus rapide et plus sûre que toutes les méthodes qui ont été indiquées dans ce but, à la condition d'opérer en l'absence des sels ammoniacaux, que l'on élimine, s'il y a lieu, par une opération préalable, et des métaux précipitables par l'hydrogène sulfuré en liqueur acide, et par l'ammoniaque en présence du chlorhydrate d'ammoniaque (après suroxydation du fer).

L'auteur ajoute que la recherche du nickel peut être faite encore plus rapidement, mais d'une manière *moins sûre*, en se fondant sur la solubilité du sulfure de nickel

(1) L'Observatoire du Parc Saint-Maur est situé par 0°9'23" de longitude Est, et 48°48'34" de latitude Nord.

(2) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 1er semestre, t. LIII, p. 88, col. 1.

(3) L'Observatoire météorologique et magnétique de Perpignan est situé par 0°32'45" de longitude Est, et 42°42'8" de latitude Nord.

(1) Ce graphite foisonnant n'avait pu être préparé jusqu'ici.

dans le sulfhydrate d'ammoniaque, lorsque ce dernier contient du soufre en dissolution.

Physique. — *M. Raoul Pictet*, ayant été amené à purifier un bon nombre de produits pharmaceutiques, a cherché des réactifs capables de déceler la présence de traces de corps étrangers. Pour les liquides, il vient de définir une méthode très sensible, c'est-à-dire l'*observation directe du point critique*. Cette température varie de dix à soixante fois plus que la température d'ébullition du même liquide dans les mêmes conditions, et il a été conduit à cette constatation, en fabriquant du protoxyde d'azote liquide, conservé dans des bonbonnes d'acier. Il suffit de traces de gaz étrangers ou d'impuretés quelconques, pour que le manomètre s'élève de plusieurs atmosphères. C'est alors qu'il a résolu d'examiner les phénomènes de liquéfaction dans des tubes transparents et très résistants et qu'il a opéré ainsi qu'il suit : il choisit une série de liquides très purs, aussi purs qu'il a pu les obtenir par l'emploi de tous ses procédés superposés. Il détermine le point d'ébullition, en notant la hauteur du baromètre, puis le point critique au moyen d'un thermomètre sensible. Cela fait, il verse quelques gouttes d'alcool, d'aldéhyde, d'eau, etc., dans le liquide pur, et il détermine à nouveau les points d'ébullition et le point critique. Les comparaisons numériques des tableaux ainsi formés montrent toute l'importance de la détermination expérimentale des points critiques, encore si incomplètement connus.

Les premières observations, faites en collaboration avec M. Altschul, ont porté sur trois liquides : le chloroforme, le chloréthyle, le pental à l'état de parfaite pureté ; puis sur les mêmes liquides additionnés de quelques gouttes d'alcool et d'aldéhyde. Elles ont donné les résultats suivants :

1° Le point critique est bien plus sensible que le point d'ébullition. Le déplacement est toujours dans le *même sens* pour la température du point critique et du point d'ébullition.

2° L'addition de liquides *plus volatils* et se dissolvant bien abaisse la température, comme dans le cas du pental additionné d'aldéhyde. Par contre, le mélange du chloroforme pur, bouillant à 61°, avec l'alcool *moins volatil*, abaisse également la température du point critique.

3° Le chloréthyle, qui bout à + 11°, élève son point critique de 6° par l'addition de quelques gouttes d'alcool, qui bout à 78°,8. Il est donc difficile de déduire une loi générale.

Les expériences de M. Pictet ont été continuées sur l'éther, l'alcool et les mélanges de *corps solides* en dissolution.

Physiologie animale. — La résistance à l'asphyxie, l'énergie musculaire, et enfin l'action du milieu extérieur ont été étudiées par *M. Piéri* dans des conditions physiques ou chimiques variées. Voici les principaux résultats de ses recherches sur les Lamellibranches (*Tapes decussata* et autres Tapidées) :

1° *Résistance à l'asphyxie*. — Le *Tapes decussata* résiste à l'asphyxie et détermine le dédoublement alcoolique des hydrates de carbone, quand il est placé dans leur dissolution privée d'oxygène ou dans un espace confiné. Le saccharose, la dextrine et l'amidon sont d'abord transformés en glucose. Un dédoublement alcoolique analogue des matières de réserve a lieu, mais moindre, lorsqu'un *Tapes* est placé dans les mêmes conditions d'asphyxie.

2° *Énergie musculaire*. — L'énergie musculaire, par centimètre carré de section, atteint une valeur de 9 à 10 kilogrammes chez le *Tapes decussata*. Elle varie avec la température et possède une température optimum comprise entre 15° et 20°.

3° *Variation du milieu extérieur : température, densité, composition*. — Tout changement, survenu dans les conditions normales d'existence du *Tapes*, détermine des troubles organiques qui ont un certain retentissement sur le cœur ; par suite, la marche des pulsations cardiaques permet d'étudier l'action des agents physiques et chimiques.

Physiologie expérimentale. — Si la question des nerfs vaso-moteurs avait été autrefois complètement élucidée, par contre celle des veines était, après les expériences de Claude Bernard, restée entière. Cependant, cette dernière avait une grande importance pour la physiologie et la pathologie. En effet, comme *M. Ranvier* l'a fait remarquer il y a près de 30 ans, les effets des vaso-moteurs doivent être tout autres suivant que leur action porte sur les artères ou sur les veines. Supposons, dit-il, que sous leur influence, les artères se contractent, il y aura un apport moins considérable de sang dans les capillaires et, par suite, de l'anémie. Si, au contraire, l'action des vaso-constricteurs se fait sentir sur les veines seules, il se produira de la congestion avec stase.

Mais il paraissait fort difficile, au premier abord, de montrer expérimentalement que les veines sont soumises aux vaso-moteurs. M. Ranvier l'a longtemps cherché. Il y est arrivé seulement dans ces derniers temps, et cela par le procédé suivant fort simple, tellement simple que, pour le mettre en pratique, il n'est pas du tout nécessaire d'être physiologiste. En effet, si, après avoir déterminé la dilatation de l'artère auriculaire en la pressant transversalement avec l'ongle contre le cartilage de l'oreille, on comprime de la même façon, toujours avec l'ongle, la veine marginale externe, celle-ci se dilate au-dessus du point comprimé ; or la compression de la veine marginale suffit à amener sa dilatation, sans qu'il soit nécessaire d'avoir au préalable paralysé l'artère médiane.

La dilatation des veines au delà de la région comprimée est liée à la destruction mécanique des filets nerveux qui les accompagnent et qui président à l'innervation de leurs éléments musculaires. Il y a donc des vaso-moteurs veineux comme il y en a d'artériels.

Anatomie animale. — Malgré les travaux antérieurs sur la spermatogenèse chez les Sélaciens, bien des points étant restés obscurs, *M. Armand Sabatier* a entrepris de nouvelles recherches sur ce sujet, faisant porter son étude notamment sur le *Scyllium catulus*. Sa note est la description histologique du testicule de ce Sélacien.

— *M. Étienne de Rouville* a dirigé ses recherches sur la genèse de l'épithélium intestinal et a mis à contribution, pour cette étude, l'intestin de quelques insectes, ainsi que celui de l'*Astacus fluviatilis*, du *Scillarus arctus* et de l'*Eupagurus striatus*.

Ses observations, bien qu'encore peu nombreuses, viennent confirmer les deux idées suivantes exprimées par M. A. Sabatier, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, dans son *Essai sur la vie et la mort* (1893) :

1° Le tissu conjonctif continue plus ou moins, dans le cours de la vie, à être la matrice d'où sortent les éléments des autres tissus. C'est un blastoderme post-embryonnaire.

2° Les épithéliums ne sont, du moins dans bien des cas, que la forme limitante des surfaces libres du tissu conjonctif.

Voyages scientifiques. — Le prince *Albert de Monaco* rend compte de sa dernière campagne zoologique et océanographique ainsi que des essais préparatoires effectués en 1892 et 1893. Les résultats sont les suivants.

1° *Océanographie.* — Au cours de ces trois années, 58 sondages ont été opérés dans le bassin occidental de la Méditerranée, le détroit de Gibraltar et le golfe de Gascogne, au large des côtes occidentales du Maroc, du Portugal et de l'Espagne, jusqu'à la profondeur de 4898 mètres ; 46 échantillons d'eau ont été prélevés dans ces mêmes régions, excepté dans le golfe de Gascogne, jusqu'à la profondeur de 3295 mètres. Chacune de ces opérations a été accompagnée d'une prise de température.

2° *Zoologie.* — De 1892 à 1894, il a été fait, dans le bassin occidental de la Méditerranée, plusieurs dragages, dont les résultats insignifiants confirment la pauvreté des grands fonds de cette mer en animaux que le chalut peut atteindre, et signalée par les explorateurs précédents. Mais quatorze descentes de nasse ont montré, jusqu'à la profondeur de 2230 mètres, entre Monaco et la Corse, une abondance de poissons et de crustacés comparable à celle de l'Atlantique ; une nasse a rapporté, en effet, 89 squales noirs (*Centrophorus squamosus*) et une autre 33 crustacés (*Acantephyza pulchra*).

Malgré des temps contraires douze descentes de nasse ont pu être effectuées, dont l'une a atteint pour la première fois la profondeur considérable de 4898 mètres, et ont présenté des résultats fort intéressants. Tout en donnant des animaux qu'il est impossible d'obtenir par d'autres moyens, elles ont permis de cuber, en quelque sorte, l'abondance de certaines espèces sur un point donné.

C'est la première fois que l'auteur a employé les nasses avec succès jusqu'à une profondeur voisine de 4000 mètres, et il a réussi, en les laissant séjourner plus longtemps qu'autrefois, à capturer des animaux à marche lente, tels que des Mollusques, des Comatules et des Ophiures. D'autre part, une descente de nasse et un dragage opérés simultanément sur un point situé par 43°52′ latitude nord et 11°22′ longitude ouest, dans une profondeur de 1674 mètres, ont montré que ces deux systèmes ne font pas double emploi. Par contre, quatre dragages opérés dans l'Atlantique, depuis la profondeur de 552 mètres jusqu'à celle de 3745 mètres, ont été assez peu productifs.

M. Richard, analysant à bord les gaz de la vessie natatoire de *Simenchelys* pris à 1674 mètres, y a trouvé une proportion considérable d'oxygène.

Enfin, le prince Albert a fait, depuis 1892, partout où il est allé, des expériences sur l'attraction des animaux pélagiques au moyen de la lumière artificielle. Une lampe électrique étanche de 50 bougies, descendue à 2 mètres de profondeur, était entourée au bout de cinq minutes par un nuage de Crustacés et d'Annélides très petits, dont les espèces variaient suivant les localités. Il venait aussi des poissons tels que des Scopélidés, des Poissons volants (*Exocœtus Rondeleti*), des *Belone belone* et même des Céphalopodes. On capturait facilement tous ces animaux avec un simple filet à papillons.

Élections. — L'Académie procède par la voie du scrutin à l'élection :

1° D'un membre *titulaire* dans la section de minéralogie en remplacement de *M. Mallard* décédé. Les candidats étaient classés, au nombre de cinq, dans l'ordre suivant : En première ligne : *M. Hautefeuille ;* en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique : *MM. Barrois, Marcel Bertrand, de Lapparent* et *Michel Lévy.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 59, majorité 30.

M. Hautefeuille obtient 38 voix (*Élu*). — *M. Marcel Bertrand*, 9. — *M. de Lapparent*, 5. — *M. Michel Lévy*, 4. — *M. Barrois*, 2.

Il y a un bulletin blanc.

2° D'un *correspondant* dans cette même section de minéralogie en remplacement de *M. Scacchi* décédé.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 40, majorité, 21 :

M. Matheron obtient 38 voix (*Élu*). — *M. de Rouville*, 1.

Il y a un bulletin blanc.

E. Rivière.

INFORMATIONS

L'orbite du satellite intérieur de Mars. — Le 11 et le 17 août 1877, après de longues et pénibles recherches, M. Asaph Hall eut enfin la joie de découvrir les deux satellites de Mars, *Deimos* et *Phobos*, celui-ci étant le plus rapproché de la planète. Les observations de ces astres sont très difficiles, à cause de leur peu d'éclat et surtout de leur voisinage de Mars, puisqu'ils ne s'en éloignent que très peu, le premier de moins de trois fois, le second de sept fois le rayon de la planète, alors que la distance de la lune à la terre est en moyenne de 60 rayons terrestres. Deimos tourne autour de Mars en $7^h.39^m$, Phobos en $30^h.18^m$ environ.

La planète Mars étant en opposition avec le soleil (elle passait au méridien vers minuit) le 20 octobre, se trouvait très bien placée pour l'observation puisqu'elle était à une faible distance de la terre. M. W. Campbell, astronome à l'Observatoire Lick, a étudié les positions de Deimos et de Phobos du 25 octobre au 15 novembre, et voici à quels résultats il est arrivé.

Les élongations orientales de Phobos sont bien plus considérables que ses élongations occidentales, contrairement aux observations d'A. Hall en 1877. Les positions relatives de la terre avec Mars ne sont par rigoureusement les mêmes qu'à cette époque, mais les modifications précitées résultent plutôt de la révolution de la ligne des apsides de l'orbite de ce satellite.

L'orbite de Deimos a subi également quelques changements, mais qui sont moins sensibles que pour Phobos, puisque cette orbite est presque circulaire.

Le plus grand objectif astronomique. — On se prépare à fondre à Iéna un objectif gigantesque, pour la photographie astronomique. Il figurera à l'exposition de Berlin en 1896.

Les blocs de verre destinés à la fabrication des lentilles auront $1^m,13$ de diamètre et devront être maintenus à une température très élevée pendant deux ou trois semaines, après quoi leur refroidissement graduel durera plusieurs mois.

La maison Steinheil, de Munich, est chargée de la partie optique de l'instrument, pour laquelle on a prévu une dépense d'environ 110000 francs.

La synthèse des corps albuminoïdes. — On sait que jusqu'ici les tentatives de synthèse des corps albuminoïdes étaient restées infructueuses. M. Lilienfeld semble avoir été plus heureux : il résulte en effet de sa communication présentée à la Société de physiologie de Berlin sur la *Chimie des corps albuminoïdes*, qu'il a réussi à pro-

duire, par une série de réactions trop complexes pour être indiquées ici, une substance que rien ne distingue du chlorhydrate naturel de glutine et peptone. Voici d'ailleurs l'analyse alimentaire des deux corps.

Chlorhydrate synthétique.	p. 100	Chlorhydrate naturel de Paal.	p. 100	
C.	44,87	C.	41 à	45,95
H.	7,05	H.	6,58	7,13
Az..	16,33	Az.	15,37	15,85
HCl.	13,51	HCl. . . .	10,5	13,83

M. Lilienfeld croit d'ailleurs avoir réussi à réaliser également la synthèse de la peptone et de l'albumine.

Une publication biologique. — Un nouveau recueil périodique vient de paraître. Il ne ressemble en rien à ceux qui existaient déjà; il répond à un ordre d'idées nouveau, et le besoin s'en faisait sentir. Grâce à lui, les chercheurs des différents pays qui s'intéressent à la mécanique de l'évolution et du développement pourront se compter — ce qui sera vite fait — et se grouper, et échanger leurs vues. Ce recueil a pour titre *Archiv für Entwickelungs-Mechanik der Organismen*, et il a pour directeur M. Wilhelm Roux, d'Innsbrück. Il sera consacré à la publication des travaux de morphologie expérimentale, l'une des plus jeunes et plus intéressantes branches de la biologie : ceux-ci paraîtront en langues allemande, anglaise, française ou italienne. La *Revue* a assez souvent plaidé la cause du transformisme expérimental, et montré la nécessité d'étudier l'influence des facteurs extérieurs sur le développement, pour ne pas hésiter à applaudir à l'initiative de M. Wilhelm Roux, et à lui souhaiter le succès.

Les ravages de l'*Ocneria dispar*. — Les autorités compétentes, en Nouvelle-Angleterre, ont demandé au gouvernement fédéral une somme d'un million pour lutter contre l'*Ocneria dispar*, qui cause de grands ravages dans les exploitations agricoles. Introduit aux États-Unis en 1870 (de provenance française), cet insecte s'y est propagé avec une rapidité étonnante, et la chenille, qui vit une dizaine de semaines avant la transformation, s'attaque à une foule de feuilles. On va se servir de moyens chimiques pour détruire les œufs. Il sera intéressant de connaître les résultats des efforts tentés pour se débarrasser de cet hôte incommode, et nous tiendrons nos lecteurs au courant de cette entreprise.

La destruction des moustiques. — M. Howard Weed, de l'*Agricultural College* du Mississipi, a montré que rien ne tue plus rapidement les moustiques que le pétrole. Voici plusieurs années déjà que ce moyen a été préconisé, et la *Revue* l'a signalé en temps opportun. M. H. Weed n'a pas de peine à montrer qu'une mince couche de pétrole à la surface d'un récipient, ou d'une dépression naturelle renfermant des larves de moustiques, tue celles-ci en quelques minutes en les asphyxiant, et en obstruant le passage de l'air. Il faut si peu de pétrole que même pour les marécages ou étangs de quelque étendue, le moyen proposé ne peut être regardé comme coûteux. Dans bien des parties des États-Unis, la valeur des terres est sensiblement diminuée par le fait de la présence des moustiques qui y rendent le séjour très pénible, et un moyen pratique de détruire ces bêtes incommodes rendra les plus grands services. Mais il ne faut pas que le remède employé contre les moustiques détruise aussi les poissons.

Le cheval et la bicyclette. — *American Agriculturist* se plaint amèrement de la mauvaise situation du marché en ce qui concerne le cheval. Les États-Unis, dit-il, renferment seize millions de chevaux, et leur valeur n'est plus que 65 p. 100 de ce qu'elle était il y a dix ans. La valeur a diminué parce que la demande a diminué aussi. Le cheval n'est plus employé pour les véhicules publics, l'électricité et la vapeur ayant pris sa place. D'autre part, les particuliers ont délaissé le cheval pour la bicyclette. En 1894, il s'est vendu 200 000 bicyclettes, et en 1895, la vente atteindra 300 000 environ. Beaucoup de personnes qui se servaient du cheval lui préfèrent la machine. De là la situation présente, qui ira empirant si l'on ne trouve un nouvel emploi au quadrupède tant vanté par Buffon.

La pêche de la baleine. — L'industrie baleinière, à peu près morte depuis de nombreuses années, n'a plus guère d'activité qu'à San Francisco qui est le centre baleinier le plus important actuellement. C'est là que se trouve le marché pour les fanons. En moyenne, il s'y est vendu 450 000 livres de fanons par an, pour les cinq dernières années. L'année 1893, il a été pris 298 baleines fournissant près de 900 000 livres de fanons. En 1894, la pêche a été moins importante et on n'a pris que 87 baleines. Néanmoins on se propose d'établir une usine pour la préparation des fanons qui jusqu'ici s'est faite à New-York et à Londres.

Société d'Aviculture. — Une nouvelle société d'aviculture vient de se fonder sous le nom de *Société des Aviculteurs français*. Son bureau renferme quelques personnes compétentes, et elle peut rendre des services.

Loups en Camargue. — Pour la première fois, dit l'*Éleveur*, on vient de signaler la présence de loups en Camargue. Ceux-ci ayant révélé leur existence en dévorant un veau, une battue a été organisée, et l'on a trouvé les coupables. C'étaient un loup et une louve; cette dernière a été tuée par les chiens; le loup a pu traverser le Rhône à la nage et regagner les Alpilles, d'où il était sans doute descendu.

Phénomènes de végétation. — *Gardener's Chronicle*, du 12 courant, contient une énumération de quelque 50 espèces différentes observées en fleur à l'époque de Noël, en Angleterre. La saison a été, en Angleterre comme ici, exceptionnellement douce jusqu'aux froids du début du mois. A la fin de décembre on pouvait voir, au Jardin des Plantes, des bourgeons de sureau parfaitement épanouis, les feuilles étant développées et bien formées. Pareil fait a été observé encore aux environs de Paris.

Épidémie sur les poissons. — Les poissons du lac Agowam, dans Long Island, près New-York, meurent par millions, et les brochets, truites, etc., abondent à la surface, le ventre en l'air. Il s'agit évidemment d'une affection parasitaire indiquée par des taches rouges et des raies blanchâtres qui se retrouvent sur tous les poissons tués.

Un nouveau marsupial. — Nous avons annoncé, il y a peu de temps, la découverte d'un nouveau type de marsupial en Australie, par M. Stirling, membre de la mission organisée par M. Horn. La vérité est, d'après une lettre de M. Baldwin Spencer, publiée dans *Nature*, que le dit marsupial a été découvert par un chat simplement, qui, rencontrant l'animal, le jugea digne d'être croqué, s'en empara, et l'apporta au domicile de son maître. M. Stirling ayant reçu le petit marsupial du maître du chat, on chercha à se procurer quelques autres exemplaires, et à grand'peine put-on en obtenir quatre. Le nouveau marsupial est une nouvelle espèce de Phascologale.

Les oiseaux de l'Afrique orientale allemande. — M. Rei-

chenow, du Musée zoologique de Berlin, publie dans le 3e volume de *Au cœur de l'Afrique avec Emin Pacha* un mémoire sur les oiseaux de l'Afrique orientale. Ce mémoire décrit 728 espèces d'oiseaux rencontrés dans les territoires soumis au protectorat allemand.

Pour les antivaccinateurs. — Grâce aux bienfaits de la vaccination, nous ne pouvons plus assister aux ravages de la variole, tels qu'ils se produisaient au siècle dernier.

Mais il y a encore, malheureusement, quelques pays où la vaccination n'a pas pénétré, notamment en Afrique. Or un médecin américain, M. Kerr, qui a vécu sept ans à Rabat, sur la côte ouest du Maroc, dit avoir vu, en deux mois, mourir 1 000 personnes de variole dans cette ville, qui ne compte que 26 000 habitants. La maladie y est d'ailleurs réputée *inévitable*, et on ne prend contre elle aucune précaution. Bien entendu les borgnes et les aveugles, du fait de la variole, sont excessivement nombreux.

Le suicide chez les femmes. — M. Guillaume Ferrero vient de commenter, dans une revue anglaise, les statistiques relatives aux suicides féminins.

On sait que, d'une manière générale, les suicides d'hommes sont beaucoup plus nombreux que ceux de femmes. Ainsi, en France, sur cinq suicides, on n'en trouve qu'un féminin, et cette moyenne est à peu près celle de toute l'Europe.

Toutefois, si l'on ne prend que les suicides par désespoir d'amour, on trouve, chez la plupart des peuples d'Europe, que les femmes fournissent à la mort volontaire deux ou trois fois plus de victimes que les hommes. C'est à ce sujet que M. Ferrero remarque que la France et la Prusse, seules, font exception à cette règle, et que les Français, comme les Prussiens, qui se tuent par amour, sont plus nombreux que les femmes des mêmes pays.

En France, la proportion de ces suicides spéciaux est de 15,48 p. 100 parmi les hommes, et de 13,16 p. 100 parmi les femmes; et en Prusse, les chiffres correspondants sont de 12 et 8.

En Autriche, par contre, le chiffre des suicides par chagrin d'amour est de 5,8 pour les hommes et de 17,4 p. 100 pour les femmes; en Saxe, de 1,83 pour les hommes et de 5,18 pour les femmes.

Il n'est pas jusqu'à l'amour conjugal auquel les Français soient plus sensibles que les Françaises; car, toujours d'après M. Ferrero, pour 50 maris malheureux ayant mis fin à leurs jours pour avoir été abandonnés, et pour 41 veufs qui n'ont pas voulu survivre à leurs compagnes, il n'y aurait eu, en un temps donné, que 14 femmes n'ayant pu résister à la douleur causée par la fuite ou la mort d'un époux.

La coagulation de l'albumine par l'agitation. — M. Ramsden publie dans les *Archives für Physiologie*, les résultats de ses travaux sur la coagulation des corps albuminoïdes par l'agitation. Il résulte de ces travaux que les corps albuminoïdes coagulables (albumine de l'œuf, vitelline, albumine du sang, globuline, fibrinogène, myosine, etc.) sont susceptibles de se convertir en une masse solide par simple agitation.

Ce changement d'état, qui se produit très facilement dans les solutions acides, est aussi très net dans beaucoup de solutions neutres et alcalines. Il est indépendant de la présence de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote ou de l'acide carbonique, et se produit aussi bien dans le vide.

Ce n'est pas une coagulation par la chaleur, car elle se produit tout aussi facilement dans les solutions ne se coagulant qu'à une température élevée que dans celles qui se coagulent à des températures plus basses. Elle a du reste été obtenue avec deux solutions (albuminate d'ammoniaque et caséum dans l'eau de chaux), qui ne se coagulent pas à l'ébullition; enfin le coagulum mécanique diffère comme composition et comme propriétés de celui obtenu par l'action de la chaleur.

Dans le sérum frais, alcalin, le changement produit par l'agitation est presque négligeable, mais il s'accentue en présence d'acides ou de sels. Avec une solution alcaline d'albumine du sérum, à demi saturée de sulfate d'ammoniaque, l'agitation produit de nombreux corpuscules fibrineux qui se dissolvent à nouveau plus ou moins lentement. Cette dissolution devient très rapide dès que l'on ajoute de l'eau. M. Ramsden pense que, même avec le sérum frais, il y a coagulation due à la circulation, mais que le coagulum se dissout si rapidement que, aussitôt formé, il disparaît dans le plasma alcalin.

Influence de la pression de l'air sur la circulation du sang. — M. Lœwy a rendu compte devant la Société de physiologie de Berlin de ses travaux sur l'influence de la raréfaction et de la compression de l'air sur la circulation du sang.

Des expériences ont été faites, 6 dans l'air raréfié (tension barométrique ramenée à 420 et 400 millimètres), 4 dans l'air comprimé (pression barométrique de 1 200 millimètres); elles ont donné des résultats négatifs. Ni la raréfaction ni la compression de l'air n'ont modifié d'une façon quelconque la vitesse du courant sanguin.

Nouveau traitement de la fièvre typhoïde. — D'après le *Scientific American*, M. Hugo Summa, médecin de Saint-Louis (États-Unis), frappé de l'absence à peu près complète de bile dans les matières fécales des typhiques, a essayé de traiter la fièvre typhoïde par des lavements de bile de bœuf plus ou moins étendue d'eau, suivant les malades. Ces injections sont renouvelées chaque matin et chaque soir et des résultats remarquables auraient été obtenus.

Influence de la gravité sur la circulation du sang. — M. Léonard Hill vient de rendre compte devant la *Royal Society* de Londres de ses recherches sur l'influence de la gravité sur la circulation du sang. Voici quelques-unes des conclusions de ce travail fort intéressant :

La gravité doit être considérée comme un facteur capital en ce qui concerne la circulation du sang; elle détermine, lors des changements de position, des effets hydrostatiques qui sont compensés par un mécanisme vaso-moteur.

Le chloroforme paralyse rapidement ce mécanisme et peut tuer le sujet si celui-ci est placé de manière que l'abdomen soit à un niveau inférieur à celui du cœur. L'élévation ou la compression de l'abdomen supplée immédiatement à cette paralysie, de sorte que le meilleur moyen de rappeler à la vie un sujet sous l'influence du collapsus chloroformique consiste à comprimer ou à relever l'abdomen, cette opération étant combinée avec la respiration artificielle et la compression du cœur à travers la paroi thoracique.

Un cas de délire de maigreur. — MM. Brissaud et Souques exposent dans la *Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière* un cas fort curieux de délire de maigreur chez une hystérique. Une jeune fille de 19 ans, atteinte de ce

délire, en était arrivée, sous l'influence de cette idée fixe, à un état de maigreur tel qu'elle ne pesait que 39 kilos, et que tout son entourage considérait comme inévitable une issue fatale. Elle ne voulait du reste rien manger et rendait immédiatement le peu qu'on pouvait lui faire prendre.

A la Salpêtrière, la malade fut soumise à un isolement complet, et après lui avoir rappelé les dangers de l'amaigrissement progressif et la nécessité immédiate de manger, il lui fut déclaré sévèrement que, si elle ne mangeait pas de bonne volonté, on aurait recours à l'alimentation par la sonde. Cette menace fit sans doute impression, car la malade accepta le repas qu'on lui présentait. En moins de 3 mois, elle gagnait 30 kilos et acquérait « un embonpoint très enviable » en même temps que son état mental redevenait normal.

Le béri-béri. — *Australasian Medical Gazette* pour le 15 novembre renferme un intéressant article sur une épidémie de béri-béri observée dans la Nouvelle-Galles du Sud.

Observation de microcéphales. — M. Deniker a présenté à la *Société d'Anthropologie*, dans une de ses dernières séances, trois microcéphales fort remarquables, que l'on exhibait récemment à Paris.

Ces monstres sont nés dans l'île de Seriphos (une des Cyclades) de parents que l'on affirme bien constitués, et qui d'ailleurs, après ces trois êtres anormaux, auraient eu deux autres enfants bien conformés.

L'aîné de ces microcéphales est une fille de 12 ans, mesurant 95 centimètres de taille, et dont la tête, excessivement petite, a une capacité cranienne qui ne doit pas dépasser 350 centimètres cubes. On sait que les enfants normaux de cet âge ont une capacité cranienne de 1300 à 1400 centimètres cubes.

Les deux garçons, de 8 et 10 ans, ont la tête une fois plus grosse; et l'on a pu évaluer leur capacité cranienne à 400 centimètres cubes.

Ces trois microcéphales sont fort agités, constamment en mouvement ou piétinant sur place, les jambes un peu fléchies, le corps penché en avant, et les bras pliés sur la poitrine.

Aucun d'eux ne peut prononcer un seul mot, et ils expriment leurs sentiments par des cris à peine nuancés. Ils sont d'ailleurs absolument gâteux.

L'intermédiaire entre le singe et l'homme. — M. Manouvrier a entretenu la *Société d'Anthropologie* d'un important travail de M. Eugène Dubois, médecin militaire néerlandais à Batavia, sur le *Pithecanthropus*. Il ne s'agit rien moins que de cet intermédiaire tant cherché entre le singe anthropoïde et l'homme, échelon qui nous manquait, et qui constituait la dernière objection sérieuse de ceux qui voulaient nier la théorie darwinienne. M. Eugène Dubois a trouvé dans le quaternaire inférieur de Sumatra un crâne bien conservé de cet homme-singe, et à vingt mètres de distance un fémur et une dent. Le crâne du Pithecanthropus est intermédiaire entre celui des anthropoïdes et celui du primitif d'Australie. Il présente exagérés les caractères du crâne néanderthaloïde avec ses volumineuses apophyses sourcilières. Les diamètres de la boîte cranienne sont : 185 centimètres de diamètre longitudinal et 130 de diamètre transverse; sa capacité serait d'environ 900 à 1 000 centimètres cubes; capacité très supérieure à celle du plus grand gorille, mais inférieure à celle de l'homme primitif. Elle est réellement intermédiaire entre l'anthropoïde et l'homme. Il faut remarquer que pareille capacité ne peut s'observer chez l'homme que chez les sujets imbéciles. La molaire est énorme, c'est la troisième supérieure droite; elle se rapproche plus d'une molaire de singe que d'une molaire d'homme. Mais, pris seul, le crâne suffirait pour affirmer que l'on est en présence de l'intermédiaire si désiré. La position du trou occipital et le plan postérieur de la tête montrent que celle-ci était plus d'aplomb sur la colonne vertébrale que chez tout autre anthropoïde. L'espèce actuelle qui s'en rapproche le plus est le gibbon, auquel la marche est le moins pénible; mais le gibbon est bien plus différencié de l'homme que ne l'est ce crâne. De ces données on peut déjà conclure que le singe-homme était adapté à la marche. L'étude du fémur vient confirmer cette conclusion. Mais il faut dire que, celui-ci ayant été trouvé assez loin du crâne, on ne peut affirmer qu'il appartienne à la même espèce. Toutefois M. Eugène Dubois, qui a recueilli les ossements sur les lieux, affirme qu'ils ne peuvent appartenir à des débris d'âge différent. Le fémur se rapproche beaucoup plus que le crâne du fémur humain. Il offre une saillie pilastrique accentuée et c'est là un caractère essentiellement humain. Ce pilastre donne insertion au muscle crural bien plus développé chez l'homme que chez l'anthropoïde et qui joue un rôle capital dans la marche.

Rôle des leucocytes dans les inflammations microbiennes des muqueuses. — M. Maurel poursuit depuis quelque temps une série de recherches fort intéressantes sur les agents physiques et chimiques capables d'atténuer ou d'exalter l'activité des leucocytes, de ces phagocytes auxquels on a attribué un rôle prépondérant dans la destruction des microbes au sein de l'organisme.

Dans ses dernières expériences sur *l'inflammation mercurielle des muqueuses* (1), M. Maurel est arrivé à cette conclusion que, si les muqueuses deviennent le siège d'affections microbiennes chez les individus, comme chez les animaux, intoxiqués par le mercure, cela tient à ce que, sous l'influence de la substance toxique, les leucocytes ont leur résistance diminuée, avant que les microbes qui vivent à la surface des muqueuses soient touchés dans leur activité virulente.

Ces microbes, dans les conditions normales de l'organisme, restent inoffensifs, surtout parce que la résistance phagocytaire, dans ces conditions, peut suffire à défendre l'organisme; mais ils deviennent pathogènes, c'est-à-dire provoquent l'inflammation de la muqueuse sur laquelle ils vivent, quand une influence quelconque vient, soit diminuer assez cette résistance phagocytaire, soit augmenter assez l'action pathogène de ces microbes pour changer les conditions de la lutte, et donner la victoire à ces derniers.

Le tatouage chez les dégénérés. — Signalons une étude intéressante publiée par M. Virgilio Rossi dans l'*Antropologia criminale* sur le tatouage chez les prostituées et les criminels napolitains.

Parmi 4 817 sujets, M. Rossi en a trouvé 236 tatoués. Ces tatouages sont de diverses natures, les principaux se retrouvent dans les proportions suivantes : tatouages d'amour, 1,20 p. 100 sur l'ensemble des sujets; religieux, 0,8 p. 100; de vengeance, 0,70 p. 100, commémoratifs, 0,5 p. 100; obscènes 0,4 p. 100; symboliques, 0,4 p. 100; professionnels, 0,1 p. 100, etc.

(1) Une brochure de 178 pages; chez Doin.

Projet de chemin de fer sur le Mont-Blanc. — Le *Génie civil* fait connaître un projet très hardi, dû à l'initiative de M. Issartier, et qui est en ce moment à l'étude, pour l'exécution d'un chemin de fer dont le point terminus serait le sommet du Mont-Blanc.

La ligne partirait, à la cote 1800, du ravin de Miage, au-dessus de Saint-Gervais, et s'engagerait immédiatement sous la montagne par un tunnel de 7 400 mètres, qui viendrait aboutir à l'aplomb du point culminant du Mont-Blanc. Un puits vertical de 12 mètres carrés de section et de 2 800 mètres de hauteur partirait de ce point pour atteindre la cime de la montagne.

L'auteur ne se dissimule pas les difficultés que peut présenter la construction d'un semblable puits, qui dépasserait de plus du double en hauteur les plus grands puits connus. Il croit cependant son projet réalisable et estime qu'une période d'une dizaine d'années au maximum, avec une dépense de 9 millions de francs, suffirait pour son achèvement.

Le tracé du tunnel serait en ligne droite jusqu'à la rencontre de la frontière italienne qu'il contournerait sur une longueur de 1 500 mètres. Les rampes ne dépasseraient pas 30 millimètres. Un ascenseur d'un type spécial permettrait de se passer de câbles.

Entre autres avantages, l'exécution de ce chemin de fer rendrait facile en toute saison l'accès de l'Observatoire d'Astronomie et de Météorologie que l'on construit au sommet du Mont-Blanc.

Emploi de l'air comprimé. — Sur quelques lignes de chemin de fer américaines, l'air comprimé est employé pour balayer et épousseter les wagons. Un tuyau de caoutchouc, pourvu d'une lance en métal, permet de diriger le jet d'air sous pression dans tous les recoins des compartiments, et de la sorte toute la poussière est soulevée et chassée comme avec le balai et le plumeau. L'air pénètre encore dans bien des points où le plumeau ne peut pénétrer, et le nettoyage se fait, dit-on, de façon bien plus complète. Ce mode de nettoyage serait applicable aux appartements aussi, s'il ne nécessitait l'acquisition d'un matériel assez coûteux.

Gisements de salpêtre. — De nouveaux gisements de salpêtre viennent d'être découverts au Cap, en Afrique. Ils sont fort riches, d'après les renseignements reçus, beaucoup plus riches que les classiques gisements du Chili, en raison de la sécheresse du climat qui ne permet pas aux pluies d'appauvrir les dépôts en en entraînant une partie par dissolution. Le prix de la matière semble devoir diminuer sensiblement.

Machine volante Langley. — Nous parlions récemment des efforts faits dans tous les pays du monde en vue de la résolution du problème du vol artificiel et nous rappelions les résultats obtenus en Angleterre par M. Maxim. Voici maintenant que les journaux américains nous annoncent la réussite d'une expérience publique faite — après de nombreux essais sans publicité — à Quantico près Washington (États-Unis), avec la machine volante imaginée par M. Langley.

Les détails manquent malheureusement sur cette machine; on nous dit seulement que la machine comporte quatre aéroplanes, qu'elle est mue par une paire d'hélices placées à l'arrière et qu'un gouvernail vertical permet de la diriger horizontalement, tandis que l'articulation des éléments du système permet d'obtenir à volonté des mouvements ascendants ou descendants. L'appareil essayé le 13 décembre aurait accompli un vol de 300 mètres.

Télégraphie sans fil. — M. Rubens a rendu compte devant la *Société de physique* de Berlin des expériences qu'il a faites, de concert avec MM. W. et E. Ratherau, sur la télégraphie sans fil.

Contrairement à celles de M. Preece, ces expériences sont basées sur la distribution des courants dans le sol. Deux électrodes placées, à 500 mètres l'une de l'autre, dans l'eau du lac Wann près Postdam recevaient le courant fourni par une batterie de 55 accumulateurs placée sur la rive. Toute interruption de ce courant était parfaitement perceptible, à une distance de 4 kilomètres et demi, à un téléphone intercalé sur un câble soutenu par deux bateaux et immergé également dans les eaux du lac.

La présence de petites îles entre la rive et les bateaux n'avait aucune influence sur la transmission.

Les sels de potasse dans la culture des betteraves à sucre. — D'après des expériences sur la culture des betteraves à sucre faites en sol sablo-argileux, par M. A. Petermann, à la Station agronomique de l'État belge, à Gembloux : 1° le chlorure de potassium à la dose de 50 à 100 kilos de potasse à l'hectare a causé une dépression importante de l'élaboration saccharine; cette dépression est d'autant plus prononcée que l'époque d'épandage de l'engrais se rapproche de l'époque de la semaille des betteraves; — 2° le remplacement du chlorure de potassium par le sulfate de potasse et surtout le phosphate de potasse a relevé la richesse saccharine au delà même de celle constatée dans les parcelles sans engrais et dans celles enrichies seulement d'azote et d'acide phosphorique ; — 3° le phosphate de potasse et le nitrate de potasse sont les meilleures sources de potasse pour la culture des betteraves à sucre, d'autant que l'industrie peut livrer actuellement ces sels à un prix permettant leur emploi en agriculture.

Manuel d'art forestier américain. — Nous avons reçu de *The Progressive Age publishing Company*, de Minneapolis, un petit volume de M. J.-A. Barrett intitulé *The Forest Tree Planter's Manual*, qui en est à sa dixième édition, Énumération des espèces forestières les plus importantes, soins à prendre pour les semis et plantations, amis et ennemis des arbres, économique forestière, rôle des forêts dans la météorologie ; toutes ces questions nous ont paru très bien traitées, et nous aurons l'occasion de parler de nouveau de ce volume essentiellement pratique.

La betterave à sucre en Perse. — D'après un récent rapport officiel, la culture de la betterave à sucre va prochainement être pratiquée en grand en Perse. Les expériences déjà faites sont pleinement satisfaisantes, et il n'y a pas de raison pour que l'industrie sucrière ne s'implante pas en Perse.

La formation de la grêle. — M. Hess discute dans le *Naturwissenschaftlich Wochenschrift* les conditions dans lesquelles se sont produits les orages de grêle constatés en Suisse au cours de la période 1883-1893 par le bureau météorologique de Zurich.

Il résulte de cette discussion que la grêle est plus fréquente dans les vallées que sur les montagnes où la grêle se transforme souvent en grésil ou en pluie. Les averses de grêle se produisent plus souvent près des marais et dans les vallées de lacs que dans les pays boisés, tandis que les vallées de rivières qui se trouvent orientées suivant la direction de l'orage favorisent la formation de la grêle. Le passage de l'orage au-dessus d'une région cultivée ou de coteaux boisés donne lieu à une tendance à

diminution d'intensité et provoque même parfois la cessation de la grêle.

Publications étrangères en langue française. — Aux nombreuses publications étrangères en langue française que nous avons citées dans deux de nos précédents numéros, nous devons ajouter les publications suivantes, qui se font en Hollande :

Annales de l'École polytechnique de Delft. — *Annales du Jardin botanique* de Buitenzorg. — Les *Archives internationales d'administration comparée*, à La Haye. — Les *Archives du Musée Teyler*, à Harlem. — Les *Archives pour servir à l'histoire des langues, etc., de l'Asie orientale*, à Leyde. — Le *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas*, à Leyde. — La *Revue internationale des falsifications*, à Amsterdam. — La *Revue semestrielle des publications mathématiques*, à Amsterdam.

Science Progress pour janvier renferme les articles suivants : l'absorption physiologique, par M. Waymouth Reid; la structure et la formation de la houille, par M. A.-C. Seward; la coagulation du sang, par W. D. Halliburton; les flores insulaires (3e partie), par M. Botting Hemsley; plissements et failles, par W.-F. Hume.

Timbre international. — Le gouvernement allemand serait disposé à proposer l'adoption de timbres spéciaux pour les correspondances internationales. Le modèle présenté contient les noms des États qui l'admettent ainsi que sa valeur en monnaie de chacun de ces États.

Il n'est pas probable que cette proposition soit accueillie avec grand enthousiasme en Europe : elle semble en revanche devoir rencontrer l'approbation des Américains qu'elle touche par son côté pratique. Il est certain que les renseignements fournis à leurs concitoyens par les consuls des États-Unis en Europe coûtent une somme assez forte à ces fonctionnaires, tandis qu'avec le timbre international, il deviendrait loisible à leurs correspondants de joindre le timbre pour réponse à toute demande de renseignement.

Les associations athlétiques dans l'enseignement. — Une grande expérience pédagogique se poursuit depuis quelques années dans notre pays. Des maîtres éminents, pensant que certains *sports* bien choisis, bien dirigés, fortifieraient les âmes aussi bien que les corps, se sont efforcés de faire renaître parmi la jeunesse de nos écoles le goût et l'habitude des exercices physiques.

Ces idées nouvelles furent accueillies tout d'abord avec enthousiasme par la plupart des intéressés, mais trois ou quatre ans se sont à peine écoulés que déjà une réaction assez sérieuse commence à se dessiner. Le rapport présenté par M. Maneuvrier au nom de la commission pédagogique de l'Union des sports athlétiques et publié par la *Revue internationale de l'Enseignement* est donc tout d'actualité On y trouve d'ailleurs des renseignements fort intéressants sur la création et l'organisation des associations scolaires, sur leurs rapports avec les familles, les autorités, les autres sociétés de sport, etc., et sur les résultats obtenus que le rapporteur résume ainsi, à la suite d'une longue enquête auprès des intéressés.

« Les proviseurs disent unanimement : la discipline, la tenue, le ton sont meilleurs; nous remarquons plus de courtoisie et de bonne humeur; plus de franchise, d'initiative, de liberté, de responsabilité. Les élèves ajoutent : Nous sentons croître en nous le courage, le sang-froid, la patience, l'endurance. Nous apprenons à estimer, à aimer nos camarades, et à nous dévouer à une cause commune. Nous comprenons beaucoup mieux les mots de dignité, de solidarité, de fraternité, de patriotisme. Nous sommes plus heureux, nous nous sentons plus moraux.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La distribution des orages à la surface du globe.

M. A. Klossovsky, d'Odessa, a fait des recherches sur la distribution des orages à la surface du globe. Comme ce nombre est très variable d'une année à l'autre, il est indispensable d'opérer sur de longues séries d'observations. L'auteur a donc réuni ses propres observations à celles de l'Observatoire physique central de Pétersbourg, aux tables de Klein (*Petermanns Mittheilungen*, 1870, p. 427), qui donnent la fréquence des orages pour 219 points de la terre, et aux observations de M. Habbe, éparses dans diverses publications allemandes (*Zeitschrift für Meteorologie*, 1868-85. — *Meteorologische Zeitschrift*, 1884-92), et il a dressé une carte avec ces divers éléments.

Une zone d'activité électrique d'une grande intensité s'étend des deux côtés de l'équateur; c'est aussi celle des pluies les plus abondantes. Dans sa répartition générale, l'aire de l'activité disruptive s'élargit du nord-ouest au sud-est au-dessus de chaque continent qu'elle traverse (l'Amérique, l'Afrique et l'Asie avec l'Océanie), formant ainsi trois foyers électriques. La première zone équatoriale, celle de l'Asie et de l'Océanie, s'étend depuis la naissance de l'Himalaya, à travers l'Indo-Chine, les îles de la Sonde jusqu'à la Nouvelle-Guinée; la moyenne annuelle des orages de cette zone est de 90-100 cas et au-dessus (94,6 à Batavia, 167,0 à Buitenzorg, 115,6 à Palembang, 97 dans la Nouvelle-Guinée). Il est à remarquer qu'elle embrasse de tout point l'aire des pluies abondantes. La seconde zone continentale, d'une grande intensité orageuse, part du littoral occidental de l'Afrique entre 5°-10° lat. nord et atteint 10°-15° lat. sud (près de 200 cas à Bismarcksburg, 65,2 à Christiansburg, 66 à Gabun, 83 à Chinchoxo, 95 à Vivi sur le Congo). Au 22°56′ lat. sud, le total annuel des orages, pour une période de deux années, tombe à 9 cas. Cette zone tropicale se dirige probablement au sud-est vers le littoral oriental de l'Afrique (à Kakoma 94 orages, à Zanzibar 46, à Fwambo 59). Le littoral oriental de l'Afrique méridionale est bien plus riche en orages que le septentrional. Aussi trouvons-nous au 29°30′ lat. S. (Pieter-Maritzburg, Natal) 59,4 comme moyenne annuelle d'orages. Le littoral d'est et celui d'ouest de l'Afrique méridionale se trouvent partagés de la même manière quant aux pluies. Le troisième foyer continental de l'électricité atmosphérique s'est réfugié dans les régions tropicales du Nouveau Monde. La moyenne annuelle d'orages est de 100 et plus aux 20°-22° lat. N. (à Mexico 138,5, à Leon Guanajuato 141 cas, ce qui est la moyenne pour une période de 3 années d'observations). Cette zone, sauf quelques écarts peu considérables, s'étend au sud-est, embrassant les îles de l'Inde Occidentale; à l'est de l'Amérique du Sud, cette zone atteint le 25° lat. S. Dans de plus hautes latitudes entre les parties orientale et occidentale de l'Amérique du Sud on remarque une différence prononcée dans la quantité de pluies reçues, ainsi que dans la répartition de l'activité orageuse. La moyenne annuelle est de 45 à S. Joorge (32°45′ lat. S.), de 39,8 à Montevideo (34°54′ lat. S.) et baisse jusqu'à 19 à Mendoza (32°51′ lat. S.). Dans la région étroite du littoral occidental, pauvre en précipitations atmosphériques, le total annuel des orages est à son mini-

mum. A Lima, selon les données de Klein, la moyenne annuelle des orages équivaut à zéro.

Au nord de cet équateur électrique, pour ainsi dire, l'activité orageuse s'affaiblit; nous entrons dans la sphère des déserts du continent; cette zone s'étend du sud-ouest au nord-est et se distingue par la pauvreté des pluies et une activité orageuse très faible; elle comprend les déserts de l'Afrique, de l'Égypte, de l'Arabie, de la Syrie et de la Perse et les vastes étendues de l'Asie centrale. La moyenne annuelle des orages y est très insignifiante (à Alexandrie 3,6 cas, au Caire 1,4, à Port-Saïd 4,5, à Beirouth 4,0, à Noukous 5,8). Même aux extrêmes de cette zone, comme au littoral nord de l'Afrique, les îles Açores et le sud-est de la presqu'île des Pyrénées, par exemple, l'activité orageuse se maintient très faible. Au nord de cette zone de déserts, sur l'étendue des continents de l'Ancien Monde, l'activité électrique se relève, les agents qui lui donnent naissance s'accentuent, surtout la température et les précipitations atmosphériques favorisées par les particularités orographiques locales. A l'extrême nord-ouest de la Scandinavie, la moyenne annuelle des orages est au-dessous de 1,0. A mesure qu'on avance au sud-est, elle augmente et atteint 5,0 le long de la ligne qui réunirait Kola à Bergen. Une zone d'orages avec une moyenne annuelle de 5-10 cas vient après enveloppant le nord de la Russie, le reste de la presqu'île scandinave, sauf l'extrême sud-ouest et la Grande-Bretagne.

Les régions situées le long du cours supérieur du Volga, les provinces de la Baltique et le sud de la mer Baltique sont dans la zone où le total annuel des orages est de 10-15 cas. Tandis que, sur toute l'étendue de l'Europe centrale et méridionale, depuis les confins de l'Atlantique jusqu'aux monts Ourals, à quelques exceptions près, la moyenne annuelle des orages dépasse 15 et oscille entre 15-20, atteignant dans des cas particuliers 30 et même 40 cas. C'est ce qu'on observe particulièrement au sud-ouest de la presqu'île des Apennins (42,2 cas à Rome), dans quelques localités de l'Europe centrale, localités faisant partie du nord de l'Italie, de la Suisse, du Wurtemberg, de la Bavière et des provinces des Pyrénées (20-30 cas). Une vaste zone d'activité électrique longe le littoral nord de la mer Adriatique et l'Illyrie, où le total annuel est de 20-35 cas au nord et va jusqu'à 40-48,5 cas au sud (Janina). Cette zone disruptive se dirige au nord-est de la partie nord-est de l'Adriatique et traverse la Bosnie, la Servie, la partie méridionale de la Hongrie, la Transylvanie, la Bessarabie centrale, le sud des gouvernements de Podolie, de Kiew et plus loin ceux de Tambow, de Simbirsk et, selon toute probabilité, va aboutir aux monts Ourals. Le nombre annuel d'orages est de 20-25 et au-dessus dans cette zone-là. L'activité orageuse est aussi plus élevée dans la partie occidentale du Caucase (à Tiflis 38,2, à Dakhovsky 32,8, à Soukhum-Kalé 27,7). Ces deux foyers électriques de l'Europe correspondent encore à la zone des pluies les plus considérables. L'activité orageuse s'affaiblit progressivement vers le sud-est de l'Europe.

Le littoral septentrional de la mer Noire a 14-15 cas d'orages comme moyenne annuelle, qui n'est que de 7-10 en Crimée et de 5-3 à Jalta. La même diminution d'orages se fait remarquer à mesure qu'on approche du littoral de la mer Caspienne (à Astrakhan 7,5, à Bakou 4,5). Le sud-est de la Russie présente une zone de transition entre les zones susmentionnées bien arrosées et riches en orages et l'Asie centrale, pauvre en orages comme en pluies. Le montant annuel d'orages en Sibérie n'est pourtant pas aussi insignifiant qu'on pourrait le croire, d'après les données peu nombreuses publiées jusqu'ici. Au delà des monts Ourals, on trouve une zone électrique plus faible que dans les chaînes des monts Ourals proprement dits, mais plus loin, à l'est, elle hausse tout en continuant à rester inférieure à celle de la Russie centrale.

A Touroukhansk, situé presque à la latitude du cercle polaire, le total annuel de jours avec orages est de 8,1. Les orages sont loin d'être très rares même à Jakoutsk. La zone des orages les plus fréquents de Sibérie se concentre, dirait-on, près de Barnaoul (22,9), mais l'activité disruptive faiblit le long du littoral de l'océan Pacifique (à Wladivostok, 6,3; à Nikolaïevsk-sur-Amour, 7,4; au Japon, de 7 à 10 cas par an). A l'orient du continent asiatique le nombre d'orages croît progressivement dans la direction sud en se rapprochant de la zone des îles de la Sonde. Dans l'Amérique du Nord, les données des contrées situées au delà du tropique septentrional sont très peu nombreuses. Il semble que les États orientaux, mieux arrosés, ont une moyenne annuelle d'orages de 20 à 30. Il y a annuellement 29 orages à Toronto (43°29′ lat. N.); mais l'activité électrique se trouve notablement abaissée tout le long du littoral baigné par les eaux de l'Atlantique (à Brunswick, 9,25). Les orages diminuent rapidement au nord, aussi n'y en a-t-il que 3-4 par an à Aliaska (63°,28′ lat. N.), 3 cas pour une période de 3 années au fort Simpson (62°,7′ lat. N.) et l'on n'a point observé d'orage à la station polaire de Godthaab (64°,2′) pendant une période de 13 mois. L'activité orageuse des mêmes latitudes (62°-64° lat. N.) de l'Ancien Monde est bien plus intense (à Bérésoff 9,9); à Touroukhansk (65°55′ lat. N.) le total annuel des orages est de 8,1; à Sodankylae (67°27′ lat. N.) pendant deux années consécutives (1882-83), on a signalé 15 cas d'orages. Ce phénomène serait peut-être en rapport avec le fait bien connu que le cercle des aurores boréales se trouve notablement abaissé vers le sud dans l'hémisphère occidentale comparativement à l'orientale? Y aurait-il quelque compensation entre l'électricité disruptive et l'électricité lente, et dans les latitudes plus hautes l'activité orageuse ferait-elle place à l'échange pacifique des propriétés électriques?

Pour les points des latitudes plus hautes de l'hémisphère méridional, nous ne possédons de données que pour l'île de Falkland, où le total annuel des orages est de 3,9.

M. Klossovsky présente cet aperçu de l'activité orageuse sur le globe terrestre comme un essai encore imparfait, faute de données plus nombreuses sur les orages du globe terrestre; et il exprime le vœu que les observations relatives à ce phénomène électrique soient recueillies avec persévérance, car elles pourraient éclaircir l'étude de l'énergie électrique de notre atmosphère, et c'est dans la théorie de l'électricité atmosphérique qu'il faut chercher la solution de bien des phénomènes météorologiques.

Le Chemin de fer de Jérusalem à Jaffa.

On sait qu'un chemin de fer existe actuellement entre Jaffa et Jérusalem; cette ligne est ouverte à l'exploitation depuis le mois de septembre 1892. Dans la région traversée, les campagnes ne renferment pas une population bien dense; mais la terre y est assez fertile, et des colonies allemandes, russes, etc., en ont entrepris la culture,

négligée précédemment. En revanche, la population s'est fort accrue dans les villes, ce que constatent deux notes : l'une de M. Th. Villard, l'autre de M. Daniel Bellet, communiquées à la *Société de Géographie* de Paris. Ainsi à Jaffa, la population, qui a presque doublé dans ces dernières années, dépasse 30 000 âmes ; Jérusalem en compte plus de 60000.

Le trafic entre les deux villes a subi un accroissement correspondant; il est important, dit M. Villard, notamment pour les voyageurs, dont le nombre dépasse 40 000 par an, en y comprenant les pèlerins, qui de France, d'Allemagne, etc., et en particulier de Russie, visitent chaque année les lieux saints. Le mouvement local gagne aussi beaucoup en importance.

Ici comme ailleurs, les facilités de transport ont amené de véritables transformations dans les habitudes et les besoins du pays. C'est ainsi que la population active de Jérusalem, où, depuis ces dernières années, une véritable ville nouvelle se construit et s'établit sous les murs de l'ancienne, a pu s'initier aux bienfaits du charbon de terre dans un pays où les bois étaient pour ainsi dire épuisés; en même temps, la ville de Jaffa, appelée à prendre un développement analogue, a pu s'approvisionner dans la montagne de matériaux de construction que, tout récemment encore, elle était contrainte de chercher et de faire venir de points fort éloignés de la côte de Syrie. D'autre part, les relations dont le chemin de fer inaugurait la possibilité entre les régions traversées par la ligne et l'intérieur des pays voisins, ont suscité un accroissement important des exploitations agricoles et autres qui gravitent dans et autour de la Palestine.

Il est vrai que Jaffa manque de port; on n'y a pas de moyens certains de débarquement ou d'embarquement, grande difficulté qui empêchera un accroissement considérable. Cependant les rapports entre la terre et la mer ne sont suspendus que pendant douze ou quinze jours par an. D'ailleurs, une voie maritime est projetée comme annexe du chemin de fer.

M. Villard ajoute que l'exploitation des sels de potasse, si abondants dans la mer Morte, ne manquera pas sans doute d'augmenter encore le trafic, aussitôt que la route de Jérusalem au lac Asphaltite sera mise en service ; elle est actuellement à peu près achevée.

De son côté, M. Bellet, analysant un rapport consulaire anglais récemment publié, nous dit que Jérusalem se transforme et tend à devenir une ville se rapprochant beaucoup du type européen.

« Des constructions de toute espèce continuent à s'édifier aux alentours du centre de la Ville Sainte, qui dépasse de plus en plus ses anciennes limitives primitives. Du côté de l'ouest, les maisons « poussent » si rapidement que, dans ces dernières années, on a vu se former un grand faubourg là où auparavant il n'existait que des champs ou des vignes; les particuliers, ou bien des sociétés et des missions se disputent à bon prix les moindres pieds de terre, et ce nouveau quartier a reçu le nom de « Moderne Jérusalem ». En 1893, on a créé le premier jardin public, en dehors de la porte de Jaffa. Le commerce se développe, lui aussi, très vite, surtout le trafic des oranges de Jaffa, des ouvrages en bois d'olivier et enfin de l'huile d'olive; seul, le commerce de la coloquinte a décliné par suite de la dîme dont on l'a frappé, et qui a porté grand préjudice aux Arabes récoltant ce produit à l'état sauvage du côté de Gaza. Un détail montrera combien les entreprises commerciales se multiplient: on a entrepris de récolter le bitume qui flotte à la surface de la mer Morte. La société qui tente cet essai a fait venir par le chemin de fer de Jaffa des bateaux à voiles qu'elle a ensuite expédiés sur charrettes jusqu'au Jourdain ; là on les a mis à flot, et ils sont descendus par leurs propres moyens jusqu'à la mer Morte, où on a commencé l'exploitation. »

Les provinciaux à Paris.

Il est question d'un projet de pavillons de provinces à l'Exposition universelle de 1900. Les objets exposés comprendraient le mobilier, le vêtement et leurs accessoires; l'histoire du travail, la géographie, l'ethnographie, la population, la démographie, le folklorisme; les traditions populaires, proverbes, etc.; les beaux-arts, peinture, sculpture, musique, danses, spectacles; industrie, commerce; agriculture, horticulture; fêtes, réunions, distractions, attractions diverses.

Dans le but de donner une idée de ce que pourra être la fréquentation probable sur laquelle il serait permis de compter pour grossir, dans une certaine mesure, le nombre des entrées à l'Exposition, fréquentation due à l'affluence que ne manquera pas d'attirer les pavillons de province, M. Turquan a donné, à titre de document, la liste des provinces de France, avec l'indication du nombre de leurs habitants qui y sont nés, de leurs originaires n'y habitant pas, et enfin de leurs originaires présents dans le département de la Seine.

DÉSIGNATION des provinces.	TOTAL des habitants qui y sont nés.	TOTAL des originaires qui ont émigré et qui sont recensés dans d'autres parties de la France.	NOMBRE des originaires de chaque province qui ont été recensés dans le département de la Seine.
Alsace (Belfort).	46372	21 477	4 304
Anjou	449 753	66 696	13 364
Angoumois.	307 569	54 678	8 749
Artois	760 014	114 480	30 399
Avignon (Comtat d') . .	206 069	44 760	4 570
Auvergne.	730 798	144 886	51 534
Aunis et Saintonge. . .	398 082	56 420	8 590
Béarn	376 027	49 643	8 500
Berri.	588 067	118 455	42 739
Bourbonnais.	374 432	61 632	14 483
Bourgogne.	1 489 000	291 544	110 113
Bretagne.	3 021 633	256 158	88 100
Champagne.	1 012 833	171 269	75 738
Corse.	260 720	45 240	4 585
Dauphiné.	880 116	159 721	19 341
Foix (Comté de)	205 632	57 795	3 483
Flandre..	1 324 660	167 315	47 427
Franche-Comté.	758 053	159 440	65 685
Guienne et Gascogne. .	2 953 758	268 639	78 008
Ile-de-France	2 936 374	367 371	219 525
Languedoc.	2 573 254	296 998	51 524
Limousin.	631 486	107 228	31 902
Lorraine.	919 770	186 375	84 299
Lyonnais.	1 070 565	133 309	32 594
Maine.	687 822	134 665	47 251
Marche.	238 800	82 456	28 125
Nice (Comté de)	175 305	21 655	2 041
Nivernais..	293 719	93 768	39 263
Normandie.	2 260 713	253 536	130 463
Orléanais.	811 365	181 643	79 871
Picardie.	474 739	93 115	32 139
Poitou.	1 067 727	118 988	21 465
Provence.	733 409	71 417	12 166
Roussillon.	185 754	15 796	2 367
Savoie.	481 781	102 864	34 804
Touraine.	266 686	47 711	15 012
Alsace-Lorraine	»	177 853	114000

Les provinciaux les plus nombreux à Paris sont donc les Normands, les Bourguignons, les Bretons, les Gascons, les Lorrains, les Champenois, les Auvergnats. Nul doute que les pavillons de Normandie, de Bourgogne, de Bretagne, de Gascogne, de Lorraine, de Champagne, d'Auvergne, ne reçoivent dès lors un grand nombre de visiteurs.

— Détérioration des armes par les poudres sans fumée a base de nitro-glycérine. — Le ministère de la guerre, en Angleterre, a reçu, d'après l'*Engineering and Mining journal*, un rapport concernant l'emploi de la cordite dans les armes à répétition. On a reconnu que cette poudre use les rayons de l'âme dans des proportions énormes et transforme très rapidement un canon rayé en canon lisse. Et cette déformation ne s'applique pas seulement aux armes de petit calibre; on l'a observée également dans les canons à tir rapide de la marine; en réalité, on peut l'étendre à toute l'artillerie qui fait usage de cartouches de cordite.

Le rapport ajoute que la poudre a encore un autre effet aussi désastreux : elle endommage sérieusement les pièces de la culasse.

Il est douteux que ces graves défauts de la cordite puissent trouver une compensation dans la régularité de son action, signalée par l'*Engineering*.

Le balistite, poudre de guerre des Italiens, se trouve exactement dans les mêmes conditions que la cordite anglaise; et il est permis de croire que l'Italie éprouvera de grands mécomptes lorsque le jour viendra pour elle d'expérimenter la balistite sur une grande échelle.

— La dette publique de l'Angleterre. — Il a été distribué aux Chambres anglaises, pendant la dernière session, un exposé officiel de la situation de la dette depuis 1836. Ce document montre année par année les variations qui se sont produites dans l'importance du capital de cette dette. Nous empruntons aux différents tableaux qu'il contient les chiffres suivants qui sont relevés de cinq en cinq ans :

Montant de la dette en millions de liv. st.

1836	846	1870	783
1840	837	1875	755
1845	829	1880	739
1850	819	1885	711
1855	799	1890	684
1860	812	1894	668
1865	803		

De 1836 à 1893, pour une période de près de soixante années, le service de l'amortissement n'a jamais été suspendu, et il n'a jamais été inférieur à 1 086 677 liv. st., sauf en 1886, année pendant laquelle eut lieu la guerre de l'Afghanistan.

Il convient de remarquer aussi que l'amortissement n'a pas été suspendu, alors même qu'il y avait augmentation de la dette flottante. En 1886, la dette flottante s'accrut de 30 millions de livres sterling, soit environ 750 millions de francs; cependant plus de 56 millions de francs furent appliqués cette même année à l'amortissement, dont voici d'ailleurs les progrès depuis 1836 :

Montant de la dette en milliers de liv. st.

1836	1 777	1870	2 494
1840	2 112	1875	3 642
1845	2 408	1880	5 215
1850	2 180	1885	7 028
1855	2 670	1890	5 113
1860	3 618	1893	6 396
1865	1 612		

Il ressort de ce tableau qu'en 57 années, le total de la dette anglaise a été réduit de 178 millions de livres sterling, soit environ 4 450 millions de francs.

— La circulation des billets de banque. — Le chiffre de la circulation des billets au porteur émis par la Banque centrale de France et par ses succursales était, au 25 janvier 1894, de 3 564 770 655 francs, se décomposant comme suit :

5	billets de 5 000 pour fr.	. . .	25 000
1 260 866	— 1 000 —	. . .	1 260 866 000
512 179	— 500 —	. . .	256 089 500
2 384	— 200 —	. . .	476 800
17 023 403	— 100 —	. . .	1 702 340 300
6 835 532	— 50 —	. . .	341 776 600
16 982	— 25 —	. . .	424 550
80 707	— 20 —	. . .	1 614 140
145 518	— 5 —	. . .	727 590
1 215	— aux anciens types.	.	430 175
25 878 791	billets pour	. . . . .	3 564 770 655

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Le koniscope. — M. Aitken, dont nos lecteurs connaissent les remarquables travaux météorologiques, a étudié les phénomènes de coloration auxquels donne lieu la condensation de la vapeur d'eau, et ses observations l'ont conduit à un nouvel appareil, le koniscope, que décrit M. Mac Pherson dans *Knowledge*, et qui permet de constater l'état d'impureté de l'atmosphère d'une pièce, d'une salle.

Cet instrument se compose d'une pompe à air et d'un tube métallique d'une cinquantaine de centimètres de longueur et de 7 centimètres de diamètre, terminé à ses deux extrémités par des portions de tube en verre. L'une de ces extrémités est reliée à la pompe à air, l'autre porte un robinet qui permet l'introduction de l'air que l'on veut examiner. Des feuilles humides de papier buvard sont placées à l'intérieur du tube pour rendre uniforme le champ de coloration. Pour se servir de l'appareil, on fait fonctionner la pompe à air; il en résulte une raréfaction de l'air contenu dans le tube et la condensation de la vapeur d'eau sur les particules de poussière. La coloration à laquelle donne lieu cette condensation est d'autant plus intense que le nombre des particules de poussière est plus grand.

L'instrument est réglé par comparaison avec d'autres instruments plus parfaits, mais plus délicats, qui permettent de déterminer le nombre de particules par centimètre cube. On constate ainsi qu'avec 50 000 particules la coloration est à peine visible; qu'à 500 000 elle devient bleu pâle pour devenir bleu foncé à 4 000 000 de particules.

L'instrument peut d'ailleurs donner des résultats comparatifs et rendre des services pour la comparaison de l'atmosphère des chambres avec celle du dehors. C'est ainsi que dans une expérience faite dans une salle de $7^m,30$ sur $5^m,20$ et $3^m,96$ de hauteur, l'atmosphère normale ne donnait qu'une coloration très faible dans le tube du koniscope, tandis que la combustion de trois becs de gaz, placés au milieu de la salle donna, après seulement 35 secondes, une coloration intense que l'on pouvait constater au bout de 10 minutes dans les parties les plus éloignées de la salle.

— Couple thermo-électrique. — M. Hutchins, dans l'*American Journal of Science*, donne les résultats obtenus par un grand nombre d'essais faits sur les alliages les plus convenables à employer pour les piles thermo-électriques.

La meilleure combinaison consiste à former le couple au moyen de deux éléments composés, l'un de bismuth additionné de 2 à 5 p. 100 d'antimoine, et l'autre de bismuth renfermant 5 à 10 p. 100 d'étain. Les forces électromotrices de cette combinaison s'accroissent proportionnellement aux différences de température des soudures, suivant la formule $E = 10\,700 + 41\,t$, dans laquelle E est exprimé en unités C. G. s. (La force électromotrice d'une pile de Daniell, à la température de 30°, a pour valeur 1 413 dans ce système.)

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 29 décembre 1894). — Notice sur W. Vignal. — *Charrin :* Influence des extraits thyroïdiens sur la nutrition. — *Pilliet :* La stéatose normale et pathologique du foie. — *Auché* et *Jonchères :* Toxicité urinaire dans la variole. — *Retterer :* Sur le mode de formation des articulations. — *Lion :* Sur un cas d'hémoglobinurie infectieuse. — *P. Bonnier :* Tension normale des liquides labyrinthiques et céphalo-rachidiens. — *Mathias-Duval :* Présentations de photographies de pièces microscopiques. — *Dissard :* Influence de la déshydratation sur la résistance à l'asphyxie. — *Mosny :* Sur l'association du pneumocoque avec le staphylocoque doré. — *Widal* et *Bezançon :*

Cirrhose tuberculeuse expérimentale; généralisation du processus sclérogène. — *Enriquez* et *Hallion* : Sur la période d'incubation dans les empoisonnements par toxines microbiennes. — *Hallion* et *Comte* : Sur les réflexes vaso-moteurs bulbo-médullaires dans diverses affections nerveuses. — *Regnard* : Cages aseptiques.

— Revue des sciences naturelles appliquées (5 octobre 1894). — *Brézol* : La destruction du bison américain. — *Magaud d'Aubusson* : Note sur l'hibernation des hirondelles. — *Grisard* et *Vanden-Berghe* : Les bois industriels et exotiques.

— Archives des sciences physiques et naturelles (novembre 1894). — *R. Pictet* : Etude sur le rayonnement aux basses températures. Applications à la thérapeutique. — *Guye* : Sur la moyenne distance géométrique de tous les éléments d'un ensemble de surfaces et de son application au calcul des coefficients d'induction. — *R. Pictet* et *Hubert* : Sur un nouveau procédé de synthèse de la phénantridine et de ses dérivés. — *Kammermann* : Résumé météorologique de l'année 1893 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.

— Revue générale des chemins de fer (décembre 1894). — *Hauet* : Pont sur le canal de l'Ourcq à Paris, à la traversée du chemin de fer de Ceinture. — *Baudry* : Nouvelles locomotives Compound à quatre essieux couplés et à quatre cylindres du chemin de fer P.-L.-M. — *Fellu* : Consommation de combustible des locomotives à voie d'un mètre. — *Reul* : L'emploi, le lavage et le dégraissage des lavettes destinées à l'entretien des locomotives et du matériel roulant.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (décembre 1894). — *Brouardel* : La mort subite par le rein. — *Bedoin* : La déclaration des maladies épidémiques à la campagne. — *Marchand* : De la contamination des mares et des sources. — *Martin* : Diagnostic bactériologique de la diphtérie et traitement de cette maladie par le sérum antitoxique.

— Revue française (décembre 1894). — *Vasco* : A Madagascar; la rupture avec les Hovas; évacuation de l'intérieur; préparatifs d'expédition; la route de Majunga à Tananarive; les communications avec la France. — Congo et Adamaoua; mission Ponal à Yola; l'occupation de la haute Sangha. — *Mille* : La Bulgarie à l'Exposition d'Anvers. — Les câbles sous-marins et les Anglais. — *Marbeau* : Le baron Th. de Cambourg.

Publications nouvelles.

Tableau métrique de logarithmes, par *M.-C. Dumesnil*. — Tableau en deux couleurs et instruction; Paris, Hachette, 1894. — Prix : 3 francs.

Dans ce tableau métrique de logarithmes à cinq décimales, on trouve les logarithmes de tous les nombres de 1 à 10 000 indiqués d'une façon très nette sur un seul feuillet in-4°. On ne peut souhaiter une table plus complète sous une forme plus portative.

— L'année agricole et économique pour 1895, par *S.* et *G. Crépeaux*, avec la collaboration de professeurs et de praticiens, 1re année. — Un vol. in-12 de 345 pages; Paris, chez Pedone et chez Michelet. — Prix : 3 fr. 50.

Nous signalons aux intéressés cette utile publication, qui poursuit le triple but de noter tout ce qui s'est passé d'important au point de vue agricole pendant l'année écoulée, de faire connaître toutes les nouveautés (plantes, machines, procédés de culture, etc.), et d'exposer l'état du progrès scientifique en agriculture proprement dite, viticulture, zootechnie, chimie, agriculture, horticulture, art vétérinaire, etc.

Bulletin météorologique du 7 au 13 janvier 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 7	747mm,16	—3°,9	—7°,8	—0°,8	N.-N.-E. 3	0,0	Alto-cumulo-stratus N.-E. 1/4 E.	—17° Toulouse; —16° Hernosand; — 15° Briançon.	11° Iles Sanguinaires; 17° Tunis; 16° Nemours.
☌ 8	750mm,00	—1°,2	—3°,9	1°,1	N. 3	0,0	Alto-strat. au N.; cum. blancs N. 1/4 E.	—13° Mt Ventoux; —25° Haparanda; —17° Hernosand.	13° Iles Sanguinaires; 18° Palerme; 16° Tunis; 15° Malte
☍ 9	753mm,48	—2°,4	—2°,5	—1°,0	N. 3	0,0	Horizon brumeux; Cumulus N.-E.	—16° Mt Ventoux; —27° Haparanda; —17° Hernosand.	9° Iles Sanguinaires; 17° Palerme, Funchal, Patras.
☽ 10	754mm,33	—3°,5	—4°,0	0°,4	N. 2	0,0	Cumulus N. 1/4 W.; brouillard de 1 000 m.	—19° Mt Ventoux; —26° Haparanda; —14° Briançon.	9° Iles Sanguinaires; 16° Nemours; 14° Patras, Alger.
☿ 11 P.L.	753mm,83	—7°,4	—10°,5	—2°,2	N.-N.-E. 0	0,0	Cumulus N.; brouillard de 6 à 700 m.	—15° Briançon; —21° Haparanda; —14° Servance.	11° Croisette; 16° Nemours, Oran, Alger.
♄ 12	749mm,93	—7°,5	—12°,3	—4°,0	E.-S.-E. 3	0,5	Cirrus et cirro-cumulus à l'W.	—16° Clermont, Briançon; —21° Hernosand.	15° Biarritz; 19° Oran; 18° Alger; 17° Brindisi.
☉ 13	739mm,44	2°,2	—4°,0	5°,0	S.-S.-W. 4	6,2	Cirro-stratus S. 15° W.; cumulus S.-S.-W.	—12° Servance; —20° Moscou; —16° Saint-Pétersbourg.	13° Croisette; 20° Palerme; 19° Alger, Laghouat.
Moyennes.	749mm,74	—3°,39	—6°,43	—0°,21	Total. . .	6,7			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 0°,8 de cette période. Les pluies ont été rares; voici les principales chutes d'eau observées: 42mm aux îles Sanguinaires, 30mm à Nemours, Alger, 20mm à Livourne, Constantinople le 7; 70mm à Sicié, 20mm aux îles Sanguinaires, à Alger, au Puy de Dôme, 27mm à Trieste le 8; 21mm à Biarritz, 28mm à Lésina le 9; 28mm à Lésina le 10; 30mm à Rome, Naples le 11; 30mm à Ouessant, Lorient, Valentia, 20mm à Lésina, le Grognon, Er-Hastellic le 12; 20mm à Lorient, Rochefort, Valentia, 30mm à Gap, Nice le 13. — Neige à Biarritz, Brest, Servance, Perpignan, Moscou, cap Ferret le 7; à Biarritz, Lyon, le 8; à Biarritz, Aumale, Kuopio, Servance, Moscou le 9; à Lyon, Moscou le 10; à Lyon le 11; à Lyon, Servance le 13. — Orage à Chassiron, île d'Aix, la Coubre (avec grêle) le 13. — Grêle à Alger le 8; à Lorient, Alger le 11; à Brest, Rochefort le 13. — Secousse de tremblement de terre à Aumale le 13 au soir.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus*, visibles à l'W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 20 à 0h41m50s et 1h2m40s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent respectivement la première partie de la nuit et la nuit entière, atteignent leur point culminant à 6h24m38s et 9h50m11s du soir. *Saturne*, visible à l'E. le matin avant le lever du Soleil, arrive à sa plus grande hauteur à 6h23m11s du matin. — Le 26, conjonction de la Lune avec *Mercure* et avec *Vénus*. Quadrature du Soleil avec *Saturne*, cette planète passant au méridien vers 6 h. du matin. — Grande marée de coefficient 0,79. — N. L. le 25.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32030. *L'Administrateur-gérant* : HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 4 — 4e SÉRIE. — TOME III — 26 JANVIER 1895

SCIENCES MÉDICALES

Le mal de montagne (1).

Pendant l'été de 1891, à la demande du comité du chemin de fer de la Jungfrau, j'ai poursuivi, durant deux semaines, des expériences en vue d'établir l'action de la raréfaction de l'air sur l'organisme humain. 23 expériences ont été faites sur 15 personnes des deux sexes, d'âge variant de 17 à 77 ans, et de constitutions différentes. Ces expériences ont été faites de la manière suivante :

Deux ou, plus rarement, trois personnes étaient admises sous une cloche et la pression sous cette cloche était réduite à 450 millimètres (correspondant à la hauteur de la Jungfrau), dans l'espace de 15 à 25 minutes (durée présumée du voyage ascensionnel d'après le projet Locher), tandis qu'un peu d'air frais était admis constamment. La pression de 450 millimètres était maintenue 10 à 15 minutes, puis on revenait, dans un nouvel intervalle de 15 à 20 minutes, à la pression normale (705 millimètres au Schœneck, où les expériences se poursuivaient).

Chez tous les sujets soumis aux expériences, l'abaissement de la pression donna lieu à une accélération du pouls d'environ 12 p. 100. Chez un homme robuste, cette accélération ne fut pourtant que de 5 p. 100, mais, dans d'autres cas, elle s'éleva jusqu'à 21 p. 100. L'action sur les mouvements respiratoires fut plus marquée, leur accélération atteignit 16 à 20 p. 100. En faisant gravir aux sujets, durant 5 minutes, une sorte d'escalier, on constatait que les mouvements du cœur étaient beaucoup plus rapides (de 18 à 24 p. 100) dans l'air raréfié que dans l'atmosphère normale. Dans beaucoup de cas, le pouls devient plus mou, mais sans aucun battement de cœur, même chez les femmes et chez les sujets atteints d'affections cardiaques. Chez beaucoup, la respiration devient pénible, une sorte d'oppression se manifeste et tous ressentent une chaleur plus ou moins intense à la tête, le plus souvent avec rougeur du visage. Presque tous éprouvent, dans l'air raréfié et pendant le retour à la pression normale, des tensions du tympan parfois douloureuses et qui persistent même quelques jours. Des bourdonnements d'oreilles et des faiblesses allant jusqu'à l'évanouissement ont été aussi constatés chez quelques sujets, ainsi que des nausées. L'observation de la quantité d'acide carbonique expiré, faite pour une personne, a montré que la raréfaction de l'air n'avait pas d'action à cet égard. Mais cette expérience demanderait à être répétée avant que le fait puisse être admis.

Le sujet le plus âgé, un homme de 77 ans, atteint d'artériosclérose, n'éprouva absolument aucun malaise dans l'air raréfié. Les battements du cœur et les mouvements respiratoires ne s'accélérèrent que d'une façon tout à fait négligeable.

Ayant pénétré sous la cloche, je souffris pendant près de 2 jours de fièvre et d'étourdissements, à la suite du séjour dans l'air à 450 millimètres ; mais après plusieurs expériences, j'arrivai à ne plus ressentir

(1) L'installation d'un chemin de fer s'élevant jusqu'au sommet de la Jungfrau étant décidée, M. Kronecker, de Berne, avait été chargé d'étudier les conditions dans lesquelles le chemin de fer en question pourrait être établi et exploité sans danger pour la vie humaine.

aucun malaise et, tandis qu'au début il m'était impossible de prolonger plus de 3 minutes une ascension que, dans les conditions normales, j'eusse accomplie sans aucune peine, au bout de 15 jours d'essais, je pouvais pratiquer cet exercice aussi aisément dans l'air raréfié que dans l'air normal.

Les symptômes du mal de montagne peuvent donc, on le voit, être produits par la seule raréfaction de l'air. Mais ces symptômes sont modifiés en même temps que d'autres surgissent sous l'action d'influences spéciales telles que l'effort musculaire, le froid, la soif, etc.

On trouve à la bibliothèque du Club Alpin de Berne un manuscrit du plus haut intérêt, daté de 1855 et dû à Gottlieb Studer. Ce manuscrit, intitulé « Observations personnelles sur l'action des ascensions à plus de 10000 pieds sur l'organisme humain », donne les renseignements qui suivent sur une ascension de l'auteur sur la Jungfrau, le 14 août 1842 : « Personne n'éprouva de fatigue parce que, à partir du plateau inférieur (environ à 3150 mètres), nous dûmes nous tailler un chemin à la hache dans la glace, ce qui retarda notre marche et nous laissa tout le temps de respirer librement. En revanche, nous éprouvâmes un manque complet d'appétit : en même temps, notre gorge se désséchait et était envahie par des mucosités désagréables provoquant des vomissements, mais toujours sans la moindre douleur dans la poitrine ni la moindre oppression cardiaque. Le vin était désagréable et augmentait le malaise, la viande était si sèche que je dus en rejeter la plus grande partie. »

Studer revient sur la sécheresse de la gorge et la présence de mucosités, en d'autres chapitres de son manuscrit.

Dans l'introduction, il écrit : « Je n'ai jamais eu d'oppression, d'anxiété, d'abattement et j'ai rarement souffert de somnolences. J'ai également peu souffert, même au cours de mes grandes ascensions, de battements de cœur, d'étourdissements, de bourdonnements d'oreilles ou de faiblesses ; les hémorrhagies ont été plus rares encore. Ces accidents ne se produisent que chez les personnes de faible constitution et ne se manifestent que chez les gens qui ont peur. »

Studer a raison de dire que les conséquences de la raréfaction de l'air varient d'une manière complète d'une personne à l'autre. Beaucoup de gens m'ont fait savoir — et je l'ai éprouvé moi-même — qu'ils étaient malades déjà à des altitudes n'atteignant pas 2000 mètres (le Wengernalp par exemple). Il y a quelques années, un Bernois fit avec sa femme l'ascension du Niesen ; cette ascension s'effectua sans difficulté et le couple se promettait d'assister le lendemain matin au lever du soleil. Mais, dans la nuit, la dame fut prise d'oppressions telles qu'elle demanda à son mari de redescendre avec elle de suite. La descente s'effectua dans des conditions désastreuses, avec arrêts à chaque instant et crainte continuelle d'une paralysie brusque du cœur et, quoique la situation se fût améliorée à mesure que l'on atteignait des altitudes moins élevées, la dame arriva encore fort souffrante à Wimmis. Son médecin, consulté, reconnut chez elle une maladie de cœur qu'il n'avait jamais remarquée jusqu'alors. La dame désespérée fit plusieurs cures et, un an après, le même médecin l'ayant ausculté de nouveau, trouva à son grand étonnement, le cœur absolument normal.

Moi-même je fus atteint du mal de montagne, il y a 4 ans, au cours d'une ascension du Schwarzhorn (2930 mètres), à 100 mètres environ au-dessous du sommet. Cela n'avait rien de commun avec la fatigue, car lorsque je redescendis, je franchis sans hésitation le passage difficile du Widderfeld, le long du Schinnenplatten, et hâtai le pas de manière à parvenir à Grindelwald en une heure et demie. En août de cette année, je montai au Zermatt le matin même de mon arrivée. Jusque dans le voisinage du sommet tout alla bien, mais, à 50 mètres environ du pic final, ayant hâté le pas, je sentis subitement une faiblesse et je dus m'asseoir. Mon pouls était irrégulier, il reprit sa régularité au bout de 5 minutes. J'achevai mon ascension avec une lenteur réfléchie et je restai une demi-heure au sommet. Au retour je me sentais absolument dispos.

Au cours d'une expédition physiologique au Pilate sur laquelle je reviendrai, la plus âgée des neuf personnes qui y prenaient part, une dame de 62 ans ressentit la gêne respiratoire dès 1700 mètres ; elle ne put monter plus haut. Le nombre de nos pulsations diminua un peu ainsi que chez un enfant de 7 ans ; le pouls d'une dame d'âge moyen et celui d'un homme de 40 ans conservèrent au contraire la même fréquence que celle constatée sur le lac des Quatre-Cantons. Chez les autres personnes les pulsations se trouvèrent augmentées de quantités variables allant jusqu'à 16 par minute. Au sommet, nombre d'ascensionnistes souffrirent, paraît-il, de douleurs de tête et d'étourdissements.

Enfin durant l'été de 1891 j'ai eu occasion, pendant une ascension du Balmhorn, de constater que le mal de montagne ne dépendait pas seulement de l'altitude. Jusqu'au Zagengrat je restai très dispos malgré une neige épaisse ; mais en gravissant le Balmhorn, j'éprouvai des battements de cœur, des suffocations, des maux de tête, des élancements dans les jambes : le guide dut presque me hisser. Il me fallait arrêter tous les dix à vingt pas. Une jeune dame, alerte et bien portante, qui accomplissait l'ascension avec moi, se trouva également malade. Mais j'étais décidé à poursuivre jusqu'au bout ; je continuai l'ascension. Les malaises se dissipèrent, et

quand je parvins au sommet, la maladie avait complètement disparu. Seul l'appétit resta rebelle; mais la descente s'effectua allègrement, en partie au pas de course.

L'expédition Janssen au Mont-Blanc a beaucoup étendu nos connaissances sur le mal de montagne. Le chef de l'expédition était l'ingénieur Imfeld, alpiniste distingué; MM. Egli-Sinclair (1) et Guglielminetti l'accompagnaient dans le but spécial d'étudier le mal de montagne. J'avais même arrêté avec M. Guglielminetti un plan d'observations qui n'a pu toutefois être suivi qu'imparfaitement. Ce jeune et robuste médecin, ascensionniste éprouvé, m'écrivit les lignes suivantes immédiatement après cette ascension : « Le 15 août 1891, vers 4 heures du matin, nous quittions notre quartier de nuit, les Grands-Mulets (3 050 mètres), et nous arrivions, vers 8 heures, sur le Grand-Plateau (3 932 mètres), où nous déjeunâmes. Tout allait bien. A 9 heures 1/4 nous atteignîmes le Rocher des Bosses (4 400 mètres), où se trouve la cabane de M. Vallot. Nous nous sentions un peu fatigués, cela va sans dire, mais j'étais encore disposé à aller jusqu'au sommet s'il l'eût fallu.

« Bientôt commencèrent de légers maux de tête; nous mangeâmes la soupe et nous nous couchâmes dans la cabane. Nous eûmes d'abord à souffrir du froid. M. Imfeld, qui avait été au Mont-Blanc quelques jours auparavant, était à peu près acclimaté : il monta encore une fois au sommet (à 1 heure 3/4 de la cabane) et revint à 5 heures du soir très fatigué. Pour moi, le séjour dans la cabane me devenait de plus en plus désagréable; au matin, je rendis la soupe mangée la veille et les maux de tête augmentèrent. Le moindre travail me causait des battements de cœur et de fortes suffocations.

« Nous attribuâmes ces malaises à la fatigue, au repos insuffisant de la nuit précédente, au froid, au manque de confort, etc. Vous vous rappelez comme M. Imfeld et moi nous étions peu disposés à considérer le soi-disant mal de montagne comme autre chose qu'une conséquence de la fatigue. Il nous fallut modifier cette manière de voir lorsque, le lendemain (16 août), après être restés couchés si longtemps (je ne puis pas dire après avoir dormi), la fatigue eut disparu, tandis que les maux de tête, les battements de cœur et l'anhélation s'accentuaient plutôt, au point qu'il ne nous était pas possible de mettre nos pardessus sans que ce travail, bien léger pourtant, ne nous causât des battements de cœur et des suffocations.

« Ce jour-là le temps fut mauvais, et nous dûmes rester dans la cabane. Cela m'était égal, je dois l'avouer, car il m'aurait été difficile d'atteindre le sommet. Je me sentais beaucoup plus mal que la veille après 6 heures d'ascension pénible. Il en était de même pour mes amis. Sans aucun appétit, pas plus le matin que le soir, nous avions peu envie de boire, bien moins encore envie de travailler. Nos porteurs étaient un peu en meilleure disposition, parce que pour la plupart ils avaient déjà travaillé à l'installation de la cabane. Presque tous avaient eu à souffrir pendant les trois ou quatre premiers jours de battements de cœur, de suffocations, de manque d'appétit, de maux de tête. Deux ou trois n'avaient d'ailleurs pas pu s'acclimater et avaient dû redescendre dans la vallée, quoiqu'on ait eu recours pour eux, à différentes reprises, à des inhalations d'oxygène.

« Le 17 août, le temps devint un peu meilleur; l'appétit commença à se réveiller, mais nous n'avions encore aucune disposition au travail. Les Alpes bernoises nous apparaissaient merveilleuses, mais personne n'avait seulement l'énergie de mettre l'appareil photographique en position... Au soir, un guide frappa à notre porte : c'était une caravane de 8 personnes qui arrivait au milieu d'une tourmente de neige. Nous voulûmes nous lever, faire préparer quelque chose de chaud, mais le courage nous manqua. Je n'aurais pas bougé, me semblait-il, pour tout l'or du monde.

« La nuit fut bonne. Le 18 nous nous trouvions mieux, et vers 11 heures j'essayai d'atteindre le sommet. Mes jambes étaient lourdes comme du plomb, et j'étais oppressé comme dans le cas d'une grande faiblesse. Il est vrai que je souffrais depuis plusieurs jours et que je n'avais rien mangé. Je restai deux heures au sommet et j'allai voir les ouvriers du tunnel. Après 10 ou 12 coups de pic ils devaient s'arrêter pour respirer. Ils travaillaient pourtant avec ardeur, et c'était au surplus le seul moyen de se préserver du froid très intense, puisque le thermomètre marquait, au soleil de midi, — 7° centigrades.

« Vers 5 heures je revins à la cabane, par une violente tempête de neige, complètement épuisé, sans fièvre, mais avec un violent besoin de respirer. Des inhalations d'oxygène ne m'apportèrent aucun soulagement. J'étais malheureux à mourir. Vers 8 heures cela alla un peu mieux et je pus manger un peu. Pendant la nuit, nous dormîmes tous convenablement dans nos vêtements fourrés. La vapeur d'eau fournie par notre respiration venait se condenser sur notre barbe et ce froid humide était des plus désagréables... Le pouls était toujours accéléré : 110 pulsations environ à la minute... La respiration redevenait plus facile, l'appétit renaissait et aussi l'envie de vivre et je serais volontiers resté encore si des devoirs de famille ne m'eussent rappelé à la maison.

« M. Jacottet, de Neuchatel, qui devait me rem-

(1) Voir *Revue Scientifique*, n° 6, du 10 février 1894, *le Mal de montagne*, par M. Egli Sinclair.

placer, arriva le 30 presque sans effort à notre cabane. Il passa le premier et le second jour relativement mieux que nous ne l'avions fait. Le 1er septembre il monta au sommet et y resta une heure. Avant-hier je lisais sa dernière lettre du 2 septembre adressée à son frère et dans laquelle il dit qu' « il a passé une nuit si mauvaise qu'il ne saurait en souhaiter une pareille à son pire ennemi, qu'il souffre du mal de montagne, qu'il espère un mieux rapide, mais qu'il ne peut écrire davantage à cause de la souffrance qu'il en éprouve. » C'était sa dernière lettre! Vers 3 heures, il commença à se glacer, la température de son corps tomba à 37°,5, un léger délire le saisit, l'anhélation augmenta et le pouls s'accéléra; vers 5 heures, il resta soudain tranquille, ne prononçant plus un mot. L'agonie commençait, et il s'éteignit vers minuit emporté par un œdème du poumon. L'autopsie donna : congestion pulmonaire et cérébrale. »

M. Imfeld, qui soigna Jacottet, s'exprime ainsi :

« Le matin du 2 septembre, Jacottet se plaignit de maux de tête et de malaises. Il avait mal dormi et avait toussé toute la nuit. Le déjeuner ne lui disait rien... Au repas de midi qu'il prit avec assez bon appétit, il se sentait mieux et disait qu'il voulait monter encore une fois au sommet et redescendre à Chamonix.

« Vers 3 heures, les frissons le saisirent, les forces diminuaient, j'observai des signes de paralysie aux mains et à la langue, ses paroles trahissaient un dérangement cérébral. Je lui fis respirer de l'oxygène à plusieurs reprises. Ces inhalations, qui lui procuraient d'abord un soulagement passager, restèrent bientôt sans action. Il perdit connaissance à 5 heures... L'œdème du poumon se développa rapidement et tout était fini à 2 heures du matin. »

M. Egli Sinclair tire de ses observations à la cabane Vallot les conclusions suivantes :

1° Le mal de montagne existe;

2° Il prend naissance à une altitude de 4 000 mètres, par suite du manque d'oxygène. La maladie n'est pas due à l'ascension même, mais elle se trouve aggravée par les facteurs que celle-ci met en jeu : effort, etc.;

3° La maladie consiste en une diminution de l'hémoglobine du sang.

Comme conséquence pratique pour la construction et l'exploitation du chemin de fer du Matterhorn, il donne les indications suivantes :

Pour les voyageurs, le voyage ou un court séjour au sommet ne sera pas préjudiciable à leur santé. Les malaises éventuels qu'ils pourront ressentir s'évanouiront au retour dans la vallée.

Pour le personnel, le séjour au sommet peut au contraire donner lieu à des malaises, et il convient de prévoir un changement quotidien.

En 1891, M. Imfeld est resté trois semaines ininterrompues sur le Mont-Blanc. Jamais pourtant il ne s'est tout à fait bien porté là-haut; il ne pouvait guère prendre que 3 heures de sommeil par nuit dans la cabane Vallot; sans beaucoup d'appétit ni de courage au travail, quoique la préparation de son panorama du Mont-Blanc lui tînt au cœur; il ne ressentit pourtant aucun trouble sérieux. Mais dix jours après la fin de son expédition, ses jambes furent saisies par la paralysie qui augmenta peu à peu, gagnant les bras et même la langue. La respiration et la déglutition devinrent très difficiles. Ce n'est qu'au bout de quelques mois que ces symptômes menaçants s'effacèrent, et c'est seulement maintenant, après trois ans, que le malade peut sortir et faire une promenade d'une heure en s'appuyant sur une canne. Il attribue sa maladie aux suites de son séjour sur la montagne.

Ceci montre que ce n'est pas le passage rapide de la vallée aux sommets qui détermine le mal de montagne, et qu'un séjour prolongé augmente les souffrances.

Vallot, le créateur de l'Observatoire météorologique du Mont-Blanc, dit dans une lettre adressée le 24 mars 1894 à M. Guglielminetti : « Il résulte de mes 18 ascensions du Mont-Blanc et de mes nombreux séjours au sommet ou aux Bosses, que le mal de montagne existe. Il est causé par l'altitude et non par la fatigue, mais il est sous la dépendance de la fatigue, en ce sens que les efforts peuvent l'augmenter, pourvu qu'on reste à une grande altitude.

« Certaines constitutions paraissent réfractaires au mal de montagne; toutefois il est *fort peu* de personnes qui n'en ressentent pas les atteintes, lorsqu'elles séjournent à une grande altitude. Pour moi, je n'en souffre d'habitude que le lendemain de mon arrivée. Enfin le séjour prolongé amène l'acclimatement.

« Aux Bosses, j'ai observé chez *tout le monde*, guides et voyageurs, une grande diminution d'appétit, chez M. Janssen comme chez les autres; mais ce dernier n'avait pas d'autres symptômes. J'ai vu des personnes montées à pied aussi bien portantes que lui, mais je ne doute pas que la fatigue ne hâte la venue du mal. »

Pour se rendre compte des chances qu'auront les voyageurs du chemin de fer de la Jungfrau d'être atteints du mal de montagne, il est intéressant de savoir comment se portent les personnes qui atteignent les sommets neigeux sans effort personnel.

M. Janssen s'est fait porter par douze hommes sur un traîneau jusqu'au Mont-Blanc. Il déclare s'être très bien porté pendant le voyage et avoir goûté entièrement les magnificences de la nature. Il écrit, dans le compte rendu de son ascension passive du 17 au 23 août 1890 (*Annuaire du Club Alpin français*, 1891, p. 422) : « Il paraît que je suis également le seul qui ait joui, dans cette circonstance, de l'intégrité de mes

forces intellectuelles. J'ai passé quatre jours dans la cabane des Bosses, et pendant ces quatre jours je n'ai pas éprouvé un seul instant de malaise.

« L'appétit était resté intact, quoique l'alimentation fût plutôt, comme quantité, inférieure à celle qui m'est ordinaire. Mais les forces intellectuelles étaient intactes, plutôt même surexcitées, et la nuit, après le premier sommeil, je me mettais à penser longuement et je m'y livrais avec plaisir. J'ai trouvé là des solutions, que je crois justes, à des difficultés que je n'aurais sans doute pas résolues dans la plaine. Mais il ne fallait me livrer à aucun travail corporel; car aussitôt la respiration me manquait et j'aurais éprouvé sans doute, en persistant, les troubles des hautes stations. A la cime du Mont-Blanc je n'ai éprouvé non plus aucun malaise et mes facultés intellectuelles étaient entières. J'éprouvais seulement une légère excitation, bien naturelle après les péripéties de l'ascension. »

Et comme en un passage escarpé des Grandes Bosses il lui fallait faire quelques pas, il écrit (p. 413) : « Je cherchais à m'élever, mais malgré des efforts presque surhumains, je tombai, la face dans la neige. Je repris haleine et voulus continuer la montée : ce me fut impossible et, sur ce nouveau calvaire, je retombais après chaque nouvelle tentative. Mes guides virent bien qu'il fallait absolument hisser le traîneau. »

M. Egli Sinclair déclare de son côté (1) que M. Janssen a été atteint comme les autres du mal de montagne, et M. Vallot a aussi remarqué que l'appétit du savant astronome avait beaucoup diminué pendant son séjour dans la cabane.

En septembre dernier, Helmholtz avait fait avec sa femme, en chemin de fer, l'ascension du Pike's Peak (4310 m.), dans le Colorado, sans rien ressentir. Mais beaucoup de leurs co-voyageurs éprouvèrent des douleurs d'oreilles. Au sommet, tout mouvement un peu fort provoquait, chez beaucoup de voyageurs, et particulièrement chez Mme Helmholtz, de l'anhélation, des battements de cœur, des étourdissements et des nausées. Les éblouissements ne pouvaient être attribués aux radiations lumineuses, car il n'y avait que quelques nappes de neige sur le plateau.

M. Bailey, de l'observatoire de Boston, qui a dirigé une expédition au Pérou pour choisir l'emplacement d'un observatoire à haute altitude, fait dans les « Publications of the astronomical Observatory of Harvard College » les remarques suivantes : « Au village San Matteo (3 200 m.), à la halte pour le repas, après une chevauchée d'environ 20 kilomètres, mon frère subit une forte attaque de mal de montagne. Des éblouissements, des faiblesses le saisirent, accompagnés de nausées et il perdit connaissance à deux reprises pendant quelques minutes. L'absorption d'excitants et de soupe chaude lui permit de continuer la route. Les voyageurs fatigués ou mal nourris avaient déjà eu des attaques du même mal à des altitudes moindres. Il est du reste de notoriété publique dans les Andes que le mal de montagne sévit dans certaines régions alors que sur d'autres points, à des altitudes même supérieures, les voyageurs restent indemnes. Au delà de 4000 mètres le plus grand nombre des habitants des Andes est atteint; les animaux ne sont pas non plus épargnés. »

M. Wertheim, ingénieur au Chemin de fer central péruvien, s'exprime ainsi dans un rapport adressé au Département fédéral des chemins de fer. « Le *sorroche* paraît être dû simplement à l'abaissement de la pression atmosphérique, tandis que ce que les indigènes des Punas appellent « *veta* » peut dépendre d'autres circonstances. Les Indiens Punas ne souffrent pas du sorroche, mais ils sont exposés à la veta, bien qu'à un degré moindre que les habitants de la vallée. Le sorroche frappe la plupart des gens à partir de 3 000 mètres, mais bien peu de malades sont atteints sérieusement, et l'indisposition est toujours passagère. Les symptômes sont : battements de cœur, maux de tête avec douleurs d'yeux et soif. La respiration est un peu haletante, mais à ces altitudes il est extrêmement rare que les malaises durent plus d'un jour.

« A 4 000 mètres, les symptômes s'accentuent, parfois même jusqu'aux saignements de nez, qui dissipent d'ailleurs aussitôt le sorroche. Naturellement, les attaques sont plus fortes chez ceux qui se livrent à un travail pénible que chez ceux au repos. Elles se produisent pourtant aussi pendant le sommeil.

« Tous les jours des gens se rendent en chemin de fer de Callao (au niveau de la mer) à Yauli (4 090 mètres). Le trajet dure cinq heures : la plupart des voyageurs n'ont jamais atteint de pareilles altitudes et beaucoup souffrent du sorroche, mais il n'est jamais question de malheur. Il est possible que les symptômes du mal de montagne soient plus accentués en Europe que dans l'Amérique.

La « veta », ce mal de montagne auquel n'échappent pas les indigènes eux-mêmes, paraît être une complication du sorroche. Pourtant la veta sévit à des altitudes plus basses que le sorroche. Ainsi sur la route de Casapalca à Yauli (4 000 mètres environ) on rencontre, avant la ligne de partage des eaux, un point appelé Antarangra qui se trouve à 300 mètres en contre-bas et où l'on se sent très mal à son aise, alors qu'au-dessus le malaise se dissipe. Dans les mines de Patara (4300) les bâtiments d'administration se trouvent à 150 mètres au-dessous du faîte. Au-dessus le sorroche est rare, mais là où se trouvent les bâtiments,

(1) Voir *Revue Scientifique*, n° 6, du 10 février 1894.

il sévit très fort à certains jours, surtout quand il ne fait pas de vent. Ceci a été constaté par l'ingénieur Treptow, le capitaine Anderson et autres, qui ont habité sur ce point pendant des années. Tous disent qu'ils souffraient toujours de la veta à certains jours. »

M. Malinowski, ingénieur en chef du chemin de fer de Proya, a également étudié le mal de montagne. « On connaît, écrit-il, la maladie de la sorroche » dont souffrent plus ou moins les personnes qui franchissent les Cordillères et qui séjournent dans les régions supérieures de ces montagnes. On sait que maintes fois cette maladie a des suites très fâcheuses, et les accidents survenus chez quelques voyageurs du Transandin central m'ont conduit à publier les idées que m'a suggérées un séjour prolongé dans ces régions et à faire connaître les moyens propres à garantir de ce mal. L'auteur adhère aux théories de Paul Bert et autres, d'après lesquelles le mal de montagne serait dû au manque d'oxygène et peut, par suite, être combattu par des inhalations d'oxygène ou par augmentation de la pression de l'atmosphère dans des wagons hermétiquement clos.

On trouve enfin dans la *Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen* du 3 février 1892, dans un court article sur les chemins de fer de montagne de l'Amérique du Sud, cette constatation : « Par suite de la raréfaction de l'air (qui atteint jusqu'à 47 p. 100), le travail devient très difficile à ces altitudes (au-dessus de 4 000 m.); seule une longue acclimatation peut permettre le travail corporel. Assez souvent les travailleurs ont à souffrir du mal de montagne, analogue au mal de mer, et qui, caractérisé par un profond abattement, des douleurs de tête, une apathie générale, des hémorrhagies buccales et nasales, peut, dans certaines circonstances, entraîner la mort. »

Toutes les observations concordent donc pour caractériser le mal de montagne comme une affection très pénible à laquelle il n'est pas rare de voir prendre une allure dangereuse. Mais le processus de cette maladie reste obscur, et les observations relatées laissent sans réponse la question la plus importante au point de vue pratique : Le mal de montagne frappe-t-il les personnes qui, dans les Alpes suisses, franchissent sans effort personnel la limite des neiges perpétuelles? C'est pour essayer de combler cette lacune que j'ai accompli cet été deux expériences longuement mûries : transporter de Zermatt sur le Breithorn des gens d'âge, de sexe et d'occupations variés, et faire une étude comparative de leurs fonctions vitales essentielles dans la vallée et au sommet de la montagne.

Je partis le 13 septembre avec ma femme, mes préparateurs et mes aides pour Zermatt. Le 14, M. et Mme Sahli vinrent nous rejoindre, et je choisis pour prendre part à l'expédition les sept personnes suivantes ;

1° Un enfant de 10 ans, Frédéric Interbinnen, de Zermatt ;

2° Une dame de 20 ans, épouse d'un professeur de Berne ;

3° Un homme atteignant sa 30e année, médecin à Berne ;

4° Une dame dans sa 30e année, épouse d'un professeur de Berne ;

5° Un homme atteignant sa 40e année, professeur de médecine à Berne.

6° Un homme dans sa 50e année, moi, de Berne;

7° Un homme dans sa 70e année, Joseph Pern, de Zermatt (cultivateur).

Le 14 septembre, nous relevâmes chez tous les membres de l'expédition, à Zermatt :

1° La fréquence du pouls;

2° Les graphiques du pouls;

3° L'amplitude des mouvements respiratoires;

4° La teneur du sang en hémoglobine.

Nous partîmes le 15 septembre, à 3 heures du matin, par la pleine lune, dans un demi-brouillard. La caravane comprenait environ 60 personnes. Les sept personnes soumises aux expériences étaient montées sur des mulets; chacune d'elles était conduite dans la demi-obscurité par un guide. Deux guides ouvraient la marche et 42 porteurs suivaient avec les appareils, les civières, couvertures, etc. Le voyage sur les flancs escarpés de la montagne, à travers le brouillard qui précède le lever du soleil, n'était pas sans danger, mais la plupart des personnes soumises aux expériences ne s'en aperçurent pas.

Après un déjeuner chaud dans la cabane Théodule, les sept personnes énumérées plus haut montèrent en civière, et chaque civière fut portée d'abord par six hommes ; mais bientôt un porteur atteint du mal de montagne dut nous quitter et il fallut mettre 8 porteurs pour la civière d'un homme un peu lourd. La plupart des porteurs trouvaient que le transport des voyageurs était beaucoup plus pénible à cette altitude (3 000 m.) qu'à Zermatt. Les dernières pointes ne furent gravies que très lentement, et nous n'atteignîmes le plateau qu'à 11 heures 1/2. Je décidai de ne pas pousser plus loin. Pour aller jusqu'à la pointe du Breithorn, il eût fallu encore deux heures de marche, de sorte que nous n'aurions pu disposer que d'un temps très court pour les expériences, sans compter que la place aurait fait quelque peu défaut et que nous nous serions trouvés exposés au vent violent que signalait le mouvement rapide des nuages à la hauteur du sommet.

Nous n'eûmes pas à regretter d'ailleurs notre prudence, car, à cette altitude relativement peu considé-

rable (3750 mètres), nous pûmes constater tous les signes essentiels des modifications organiques dues à l'altitude : accélération du pouls de la respiration, besoin de repos, etc., même avec un travail modéré. Des différences caractérisques furent relevées dans les fonctions observées à Zermatt, on en trouvera le détail dans les « *Mitteilungen aus schweizerischen medizinischen Instituten* ».

A la condition de rester tranquille, personne ne se sentait malade, encore que les idées fussent un peu mélancoliques et que le vin n'eût aucune saveur. Le pouls étant beaucoup plus fréquent que dans la vallée et les graphiques montrent que la tension artérielle avait augmenté considérablement, sauf chez Pern le vieillard atteint d'artériosclérose. L'amplitude des aspirations avait également augmenté chez tous les sujets. Ces symptômes se manifestaient chez les personnes anémiques comme chez les autres. Toutes avaient, au dire du clinicien qui les a observées, un teint cyanosé, quoique l'air fût tout à fait doux et presque absolument calme. Le ciel était d'ailleurs couvert et de légers tourbillons de neige supprimaient tout effet de réverbération.

Le symptôme le plus important et le plus frappant était l'influence désastreuse du moindre exercice musculaire. Une vingtaine de pas sur une pente douce d'accès facile suffisait pour produire une accélération fiévreuse du pouls (100 à 160 pulsations). Même chez les plus robustes des guides et des porteurs, cet exercice provoquait cette accélération du pouls (de 100 ou 108 au repos à 120 ou 140 par minute). Chez la plupart des sujets, l'exercice amenait aussi des battements de cœur et des suffocations. Il devenait pénible de se baisser et le plus petit travail nécessitant quelque attention : prise de photographies, dépaquetage ou empaquetage, était absolument fatigant et devait être coupé de repos fréquents.

Les habitants de Zermatt (1600) supportaient mieux la fatigue que ceux de Berne, et le vieux Pern, bien qu'il n'eût jamais monté sur les hauts sommets, pouvait donner 70 coups de pic environ et à la minute sans grande fatigue et sans perdre haleine. Le petit garçon de 10 ans restait aussi relativement gai. Pourtant aucun des membres de l'expédition ne se sentait à l'aise comme dans la vallée.

Tout les symptômes concourent, à mon avis, pour montrer que le mal de montagne est dû à des troubles dans la circulation du sang. Les malades donnent l'impression de personnes atteintes d'affections cardiaques. Les profondes inspirations ne servent à rien. Le mal vient de ce que, par suite de la réduction de la pression de l'air, les vaisseaux pulmonaires gonflent, ce qui, produisant des stagnations dans les petits circuits, provoque une extension des cavités de droite du cœur.

L'excitation de la peau peut produire la contraction des vaisseaux (d'où l'action favorable du vent frais pas trop froid); les efforts musculaires, au contraire, ajoutent encore à l'irritation anormale du cœur. Les veines, distendues, renferment tant de sang que la pression dans les artères tombe et que le cerveau ne reçoit plus suffisamment de sang (envie de dormir, faiblesses). Les stagnations dans la veine-porte causent l'inappétence, les nausées, les vomissements même. Ces malaises ne peuvent être attribués au manque d'oxygène, puisque l'augmentation d'amplitude des mouvements respiratoires n'y porte pas remède et que les symptômes ne s'aggravent pas à mesure que l'oxygène diminue. La diminution de l'hémoglobine du sang, que M. Égli Sinclair a constatée, ne peut non plus être la cause de ces malaises, car ceux-ci apparaissent et disparaissent en beaucoup moins de temps qu'il n'en faut pour qu'un élément du sang puisse disparaître et se reformer. Je donnerai dans ma communication scientifique une explication de la diminution de l'hémoglobine constatée par M. Egli Sinclair chez les personnes qui se trouvaient dans la cabane Vallot.

Les considérations qui précèdent m'amènent aux conclusions suivantes :

1° Le mal de montagne se manifeste à des altitudes variables d'une personne à l'autre.

2° Au delà de 3000 mètres, il se produit chez tous les hommes dès qu'ils se livrent à des mouvements exigeant effort. Mais le même travail ne donne pas lieu à des malaises aussi accentués chez tous les malades. Chez beaucoup de personnes, les moindres mouvements causent des attaques sérieuses.

3° La gravité du mal de montagne varie avec les montagnes ; habituellement elle est moindre sur les sommets libres.

4° Des personnes en bonne santé peuvent supporter sans danger et sans inconvénient le transport *passif* jusqu'à environ 4000 mètres.

Mais si elles se livrent à un exercice quelconque, des symptômes désagréables ou même inquiétants se manifesteront chez ces personnes comme chez les autres.

5° Il convient de conseiller aux voyageurs non habitués aux altitudes élevées de ne pas rester plus de 2 à 3 heures à la station du sommet.

6° Les travailleurs et employés ne doivent être engagés qu'après avoir été mis à l'épreuve, quant à leur résistance à l'égard du mal de montagne et, au besoin, après acclimatation.

Je ne vois, en résumé, aucune objection à présenter contre la concession d'un chemin de fer sur la Jungfrau, puisque l'expérience a montré que le transport passif à ces altitudes pouvait être supporté par tous sans inconvénient pour la santé. Toutefois il me pa-

raît convenable d'installer le chemin de fer de manière que les voyageurs puissent jouir de tout le coup d'œil *sans avoir besoin de monter le moins du monde.*

Il conviendrait, en outre, qu'un médecin installé sur le Scheidegg, par exemple, pût (sur leur demande et à leurs frais) ausculter les voyageurs et se rendre compte si ceux-ci ne sont pas atteints d'affections cardiaques ou de maladies des organes respiratoires de nature à déconseiller l'ascension.

H. Kronecker.

PHYSIQUE

Le rayonnement aux basses températures (1).

DIATHERMANÉITÉ DES CORPS AUX TRÈS BASSES TEMPÉRATURES

Si nous partons de l'idée que les phénomènes calorifiques à basse température sont caractérisés par un rayonnement essentiellement *diathermique* au travers des différentes substances mauvaises conductrices de la chaleur, voici comment on peut expliquer les faits observés :

De — 165° à — 80°, les enveloppes de laine, de coton, de bois n'arrêtent pas davantage la radiation extérieure que l'atmosphère n'arrête les rayons rouges ; or pour *chauffer un corps à — 165°*, il suffit de rayons ayant — 100°, — 110°, — 120°, — 130°, etc. ; toutes ces radiations sont émises en foule par les murs et le mobilier du laboratoire, le sol, le plafond, etc., etc., et donnent un afflux considérable de chaleur rayonnante, traversant *sans obstacle* jusqu'au centre du réfrigérant et élevant la température. La nature et l'épaisseur des parois protectrices n'y font pas grand'chose.

C'est comme si l'on construisait pour une chambre noire de photographe les murs en verre : l'épaisseur n'aurait pas beaucoup d'influence.

L'apport de chaleur qui traverse ainsi sans difficulté les enveloppes protectrices est tel que la température de l'*unité calorifique* remonte de — 165° à — 80° avec une vitesse considérable.

Un mètre carré de surface absorbe ainsi près de 140 à 160 calories à l'heure, *quelle que soit sa protection!* lorsque sa température initiale est voisine de — 140° à — 150°. Cette conclusion tout expérimentale prouve jusqu'à l'évidence que toutes les expériences à basses températures exigent un *matériel puissant* et des pompes de grand volume, puisqu'il est impossible de maintenir et de conserver des appareils à ces températures sans soutirer constamment cet afflux énorme de chaleur, quels que soient les manteaux protecteurs dont on les entoure.

Ainsi de — 213° jusqu'à — 70° environ, nous pouvons considérer les corps comme *très diathermanes*, se laissant traverser par la chaleur rayonnante obscure comme le *sel gemme* aux températures ordinaires.

A partir de — 70°, on observe nettement de fortes différences caractéristiques.

L'action protectrice des enveloppes se manifeste de plus en plus au fur et à mesure *que la température s'élève.* Dans le voisinage de 0° centigrade, les phénomènes sont devenus *normaux*, c'est-à-dire semblables à tous ceux que l'on connaît et qui sont minutieusement décrits dans les traités de physique.

La brusquerie de la différence des phénomènes vers — 70° est le fait capital à observer ; il indique très clairement une modification profonde des lois du rayonnement au travers des corps isolants au-dessous de cette température critique et dans son voisinage.

Il paraît aussi se dégager de ces faits une loi analogue à celle que Melloni a trouvée pour la chaleur rayonnante obscure, lorsqu'on fait traverser à ses rayons différentes substances plus ou moins diathermanes : Melloni a prouvé que ce sont les premières couches qui absorbent le plus de chaleur et exercent l'action prépondérante comme *effet quantitatif.*

En admettant, en conséquence, que depuis les très basses températures, voisines du *zéro absolu*, jusque près de — 70°, la diathermanéité des corps soit très considérable et qu'elle aille en diminuant très rapidement au-dessus de — 70°, nous avons une *explication très plausible* des courbes obtenues expérimentalement par le moyen de plusieurs séries d'observations faites dans des conditions bien définies.

La nature des substances mauvaises conductrices de la chaleur ne paraît pas jouer de rôle essentiel et marqué dans cet ensemble de phénomènes dus au rayonnement.

Les anomalies si curieuses observées pendant la cristallisation du chloroforme peuvent se ramener maintenant aux lois ordinaires, et ne plus constituer de paradoxe si étrange, tel qu'il apparaît au début de ces observations.

Il faut se rappeler avec soin les conditions expérimentales de ces expériences, car les moindres détails ont ici une importance extrême.

Nous avons d'abord constaté la *cristallisation rapide* du chloroforme dans un réfrigérant de petite dimension dont les enveloppes réfrigérantes étaient à — 120°, — 125°. Pendant cette cristallisation le thermomètre, placé au centre de l'éprouvette, *dans le chloroforme liquide*, indiquait — 68°,5 à — 69°.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 8 octobre dernier, p. 423.

Qu'est-ce que la cristallisation?

C'est la *chute physique* de deux ou plusieurs molécules liquides, *indépendantes*, qui se soudent, en *tombant* les unes sur les autres, pour former *un tout solidaire* qui constitue le *cristal*.

L'*énergie actuelle*, qui résulte de la transformation du *potentiel physique* en mouvement, est ce qu'on appelle la *chaleur latente de cristallisation*.

Nous savons que la chute de chaque molécule ne se fera pas dans les conditions identiques pour toutes et à chaque instant.

Les unes, *en tombant*, s'échauffent suffisamment pour provoquer une *onde calorifique de rayonnement* très forte; d'autres molécules, touchant un point déjà plus refroidi par le rayonnement, émettront des *ondes calorifiques* moins intenses.

Une *moyenne de température* de cristallisation s'établit et si nous disons : *une moyenne*, c'est que nous admettons par ce fait l'*existence* de points de cristallisation à température plus élevée, cristallisation commençant, et des *points à température plus basse*, cristallisation finie.

Entre les limites où les *vibrations calorifiques* peuvent séparer les molécules, *sans fondre le cristal*, et les vibrations *très courtes*, *intermoléculaires*, se trouve cette *température moyenne*.

Que deviennent les *ondes calorifiques* dues à la chute des molécules les unes sur les autres pendant la cristallisation? Elles partent dans toutes les directions, prenant chaque centre de cristallisation comme centre d'une *onde sphérique* rayonnant dans l'espace environnant. Cet espace peut être *diathermane*, ou *adiathermane pour la chaleur obscure*.

Voyons dans le cas présent par quoi cet espace est rempli.

Nous avons une éprouvette de verre recouverte à l'intérieur d'une couche de cristal de chloroforme.

Prenons sur cette surface un point quelconque où s'accomplit à l'instant actuel la cristallisation d'un cristal élémentaire.

En menant par ce point une tangente au cylindre intérieur, nous voyons que l'onde calorifique rayonnante est coupée en deux parties égales : une demi-sphère d'onde se propage dans le cristal formé, l'autre est lancée dans le liquide.

Étudions les deux alternatives successivement. Si le cristal et le liquide sont tous deux *adiathermanes*, ou faiblement *diathermanes*, le rayonnement dû à cette cristallisation va pénétrer dans le cristal où il *est absorbé* presque immédiatement.

Ce n'est que par *conductibilité* que cette chaleur pourra passer lentement au travers du cristal pour gagner l'extérieur plus refroidi.

Donc la température du cristal, chauffé lui-même à sa partie intérieure par un afflux constant de chaleur, prendra, à la surface *intérieure où il se forme*, la *température limite supérieure* de sa constitution.

Le liquide générateur du cristal reçoit aussi de la chaleur rayonnante par la surface qui touche le cristal en voie de formation.

Les premières couches en contact avec le cristal absorbent le rayonnement calorifique au moment même de la cristallisation et transforment la chaleur latente *en chaleur actuelle*. Ce rayonnement est obligatoirement enlevé par la *conductibilité calorifique du cristal* qui vient de se former, sans quoi la température du liquide, s'élevant de ce fait *au-dessus de la température limite de cristallisation*, la chaleur produite annulerait d'elle-même l'effet obtenu et fondrait le cristal en paralysant la continuation du phénomène.

Ainsi, dans ce cas, le cristal produit à chaque instant doit se laisser *traverser par conductibilité* par la *totalité de la chaleur* produite par la chute moléculaire des éléments liquides, se transformant *en corps solide* et abandonnant d'une façon sensible et actuelle la chaleur latente de cristallisation.

A cause de l'*adiathermanéité des cristaux et du liquide*, toute la chaleur produite est transformée, presque au contact des parois, en chaleur actuelle et s'élimine pendant que le liquide non congelé *conserve la température limite compatible avec le phénomène de cristallisation*.

Telle est l'explication rationnelle de la fixité du *zéro* dans la congélation de l'eau, quelle que soit la température basse qui entoure une éprouvette d'eau qui se congèle.

Il est à remarquer que dans l'hypothèse où nous nous sommes placés pour étudier *la cristallisation des liquides adiathermanes, la vitesse de cristallisation seule varie avec l'abaissement de la température de l'enceinte*. Le point zéro pour l'eau, et le point de congélation des liquides autres que l'eau restent *fixes, constants*, pendant toute *la durée du phénomène jusqu'à l'épuisement de la dernière goutte du liquide*.

Nous allons constater, en passant à la seconde hypothèse, des différences avec l'allure de la cristallisation que nous venons de décrire.

Prenons maintenant un liquide qui soit *diathermane pour la chaleur obscure ainsi que ses cristaux;* nous en remplissons une éprouvette que nous plaçons dans une enceinte froide et maintenue à une température inférieure au point de cristallisation.

L'*écart de température*, entre le point de cristallisation de ce liquide et celle de l'enceinte environnant l'éprouvette, va jouer ici un *rôle systématique* qu'il importe de bien préciser, car c'est un fait original et nouveau en physique expérimentale qui n'a pu être étudié que par l'action répétée des grands froids sur certains liquides. Ces phénomènes ont été la cause,

dans une première série de travaux, de grosses erreurs numériques sur les températures ; erreurs dont nous avons été victimes, erreurs qui nous ont paru un casse-tête pendant plusieurs mois de recherches et que nous n'avons pu éliminer qu'en mettant au clair la vraie loi qui commande à tout cet ensemble de faits.

Nous insistons tout particulièrement sur ce sujet, car nous le trouvons le plus nouveau dans le domaine des basses températures, et le plus riche en conséquences curieuses et en applications inattendues dans les recherches biologiques.

Assistons comme précédemment à la *naissance d'un cristal :* les molécules liquides indépendantes chutent l'une sur l'autre et diminuent l'amplitude de leurs oscillations de chute au prorata des *pertes d'énergie* qu'elles éprouvent.

Les pertes ici sont de *deux espèces :*

1° Des particules solides qui font corps avec l'éprouvette et qui sont la base du cristal en formation, reçoivent *des chocs* par la chute des particules élémentaires qui tendent à augmenter ce cristal par l'apport de couches nouvelles.

Ces chocs se transmettent dans l'intérieur par ébranlement direct et représentent la quantité d'énergie ou de chaleur perdue *par conductibilité.*

Cette transformation d'énergie du dedans au dehors se fera *proportionnellement à l'écart de température entre le cristal en formation et l'enceinte extérieure froide.*

2° Au même moment les *ondes calorifiques rayonnantes* s'échapperont de chaque cristal élémentaire et iront porter au dehors de ce point, avec une vitesse de 300 000 kilomètres par seconde, une partie de la chaleur produite. Cette chaleur rayonnante ne se transformera plus en *chaleur actuelle* comme précédemment puisque, par hypothèse, *les cristaux sont diathermanes.*

Cette chaleur de rayonnement ira directement dans l'enceinte froide où elle sera absorbée.

La *demi-sphère de l'onde calorifique,* dirigée dans la direction des cristaux, normalement à la tangente à l'éprouvette, se propage donc par deux chemins très différents : une partie traverse, par conductibilité, les parois d'une *marche lente,* l'autre partie traverse *presque instantanément les couches formées.*

L'*autre demi-sphère de l'onde calorifique* est dirigée vers le centre de l'éprouvette ; cette onde traverse le liquide *sans se transformer immédiatement en chaleur actuelle;* le liquide n'étant pas *absolument diathermane,* cette transformation s'exécutera le long du rayon calorifique et progressivement.

Toute la masse du liquide sera *ainsi chauffée* par l'action combinée des radiations calorifiques qui partent de tous les points de la circonférence de l'éprouvette ; la chaleur ainsi obtenue sera l'écho de toutes les longueurs d'onde provoquées par la chute des molécules liquides les unes sur les autres pendant la cristallisation.

Cette *source constante* de chaleur, traversant le liquide et s'y transformant en chaleur actuelle progressivement, élève la température du liquide jusqu'à une certaine valeur qui se limite automatiquement.

Les apports de chaleur doivent être égaux aux pertes, à ce moment la température est constante.

Or, d'une part, plus la cristallisation est rapide, intense, plus l'apport des ondes calorifiques dans le liquide est considérable ; d'autre part, pour augmenter la rapidité de la cristallisation, il *faut abaisser la température de l'enceinte.*

Donc nous voici au premier stade : à une augmentation dans l'écart de température entre l'enceinte et le liquide correspondra immédiatement *une augmentation dans la quantité de chaleur reçue* par le liquide et partiellement transformée en élévation de température.

Nous pouvons déjà en conclure que *pour élever la température* du liquide non congelé au centre de l'éprouvette, il *faut abaisser la température* de l'enceinte *très au-dessous* du point de cristallisation.

Mais le liquide et ses diverses molécules émettent aussi pour leur propre compte des vibrations calorifiques sous forme *d'ondes de l'éther;* ces ondes se transforment à leur tour en *chaleur actuelle* partiellement, dans les cristaux, et continuent leur route, pour l'excédent, jusque dans l'enceinte froide, puisque les corps envisagés sont plus ou moins *diathermanes.*

Donc, à un *plus grand abaissement de température* de l'enceinte correspondra un *rayonnement plus intense* des molécules liquides.

Ajoutons à ces considérations les suivantes :

Le pouvoir *émissif* des corps est égal au pouvoir *absorbant pour une même espèce d'onde :* donc plus le pouvoir diathermane du liquide *augmentera,* plus le rayonnement de chaque molécule *diminuera.*

Ainsi nous devons nous attendre à voir apparaître les phénomènes dans l'ordre suivant :

On prend un *liquide diathermane pour la chaleur observée* et on plonge un thermomètre dedans ; on place le tout dans une enceinte *ayant la même température que le liquide,* puis on refroidit lentement mais progressivement l'enceinte en abaissant la température sans brusquerie, de telle sorte que tous les *équilibres thermiques* puissent s'établir.

1re phase. La température de l'*enceinte baisse* et le thermomètre plongé dans le liquide, au sein de l'éprouvette, la suit *à une légère distance* due à la nécessité où l'on est de soutirer de la chaleur.

Plus on *va lentement*, plus cet *écart de température est petit.*

Cette *première phase se limite nettement au point de cristallisation* où les deux thermomètres placés, l'un dans l'enceinte, l'autre dans le liquide, *doivent marquer identiquement la même température* si l'on opère doucement.

2e phase. On continue à *abaisser la température de l'enceinte :* alors la cristallisation s'accentue, l'afflux de chaleur arrive dans le liquide non congelé, et l'on doit constater une *légère augmentation dans la température de ce liquide.*

La fin de cette 2e phase se trouve au point où, pour une *petite différence* de température de l'enceinte, l'augmentation d'apport de chaleur, suite de l'augmentation de la rapidité de la cristallisation, est compensée par une augmentation égale de *perte* par le rayonnement du liquide lui-même.

3e phase. La troisième phase peut être très variable suivant les propriétés physiques des liquides étudiés :

Ou bien à un abaissement plus grand de l'enceinte extérieure, c'est le rayonnement du liquide qui *l'emporte,* ou bien c'est l'afflux de chaleur dû à la cristallisation.

On peut donc s'attendre à voir le thermomètre baigné dans le liquide *monter,* ou *descendre,* ou *être stationnaire.*

Pendant ces trois phases un thermomètre placé *au contact* même des cristaux qui se forment indiquerait toujours la température exacte du point de cristallisation.

A partir de ce point de séparation entre le liquide et le cristal, le même thermomètre, promené dans les couches successives des cristaux formés en se rapprochant de l'enceinte, marquerait des températures de *plus en plus basses,* et au contraire des températures *plus élevées* dans le liquide.

Le *pouvoir d'enlèvement* de la chaleur latente de cristallisation *croît donc de plus en plus avec la diathermanéité des corps* et autorise un écart très marqué entre la température du liquide et le point de congélation toujours maintenu sur la surface même du cristal en contact avec son liquide.

Nous savons maintenant assez exactement ce qui va se passer dans le chloroforme refroidi dans une enceinte à — 83°. Voici les trois phases successives :

1re phase. Nous abaissons progressivement la température de l'enceinte, de la température ambiante à — 83°. Aucun cristal ne se forme et les deux thermomètres de l'enceinte et du chloroforme marchent ensemble.

2e phase. Nous abaissons la température de l'enceinte de — 83° à — 140° : la température du chloroforme liquide monte progressivement de — 83° à — 67°, — 66°.

3e phase. Nous constatons que la température atteint assez rapidement — 69°, pour se maintenir à ce point d'une façon presque constante. Elle est déjà de — 70° lorsque la température de l'enceinte est — 92°.

Elle ne s'élève que de 3° à 4° pendant que celle de l'enceinte s'abaisse de — 92° à — 140°.

Tous ces faits, directement observés, confirment la loi que nous avons exposée précédemment et démontrent que le *chloroforme, comme du reste tous les corps,* deviennent de plus en plus *diathermanes* lorsque leur température s'abaisse notablement au dessous de — 70°.

En mettant l'éprouvette contenant du chloroforme cristallisé et du chloroforme liquide, ce dernier indiquant — 68°,5, dans le réfrigérant du 1er cycle, maintenu à — 81°, on conçoit de suite ce qui se passe. La cristallisation s'arrête, la température s'abaisse à — 81° et les cristaux formés fondent en hâtant l'abaissement de température du chloroforme liquide.

C'est exactement ce qui a lieu d'une façon absolument régulière, comme nous l'avons dit en exposant *les faits.*

En répétant les mêmes expériences avec des liquides autres que le chloroforme, mais cristallisant à basse température, nous devions nous attendre aux mêmes anomalies. Elles se sont effectivement présentées d'elles-mêmes, avant que nous eussions l'explication théorique que nous venons de donner.

L'alcool, et l'eau, l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, certaines essences, les pétroles, etc., etc., tous ces liquides nous ont donné les mêmes anomalies apparentes et nous ont amené à inscrire des erreurs numériques assez graves sur nos carnets d'expériences.

Ce sont les écarts si forts, si constants et si intermittents tout à la fois, suivant les conditions d'expérimentation, qui nous ont conduit peu à peu à en chercher la cause pour les éliminer tout à fait.

Voici le procédé expérimental à suivre pour se mettre à l'abri de tous ces accidents, c'est-à-dire de toutes les indications fausses des points de cristallisation des liquides aux basses températures :

On commence par refroidir le liquide dans l'enceinte en opérant doucement, sans brusquerie ;

On agite le liquide avec une baguette de verre ou de métal, non attaquable, jusqu'à la formation des premiers cristaux, soit contre les parois de l'éprouvette, soit dans la masse même du liquide, s'il y a eu surfusion ;

On inscrit la température lue sur le thermomètre *au moment de l'apparition de ces premiers cristaux,* en ayant soin de *ralentir* beaucoup l'action réfrigérante des appareils et en laissant même *remonter* la température pour constater la *fusion partielle des cristaux formés :* LA VRAIE TEMPÉRATURE EST COMPRISE ENTRE CES DEUX LIMITES.

En général, si l'on opère avec précaution, ces deux valeurs numériques *sont très voisines*, presque identiques. Jamais cependant nous ne l'avons trouvée fixe, comme pour les liquides adiathermanes.

Au-dessous de — 70°, elle varie volontiers de *un demi-degré* à *un degré!*

C'est en suivant méthodiquement ce manuel opératoire que nous avons dressé la courbe des points de cristallisation des principaux acides, suivant leurs degrés de concentration, des hydrates d'alcool, etc., etc., travaux qui seront dans quelque temps publiés avec tous les détails utiles.

Nous avons constaté aussi, lorsqu'on place le chloroforme cristallisé contenant encore du liquide au centre, que la température indiquée par le thermomètre placé dans le liquide monte d'une façon presque immédiate, si on vient à exposer l'éprouvette au soleil.

La chose est toute simple, car la diathermanéité de ces substances, déjà grande pour la *chaleur obscure*, l'est bien plus encore pour la *chaleur lumineuse*.

Les rayons solaires traversent toute la masse et la transforment dans les cristaux, comme dans le liquide, en chaleur actuelle, car la *diathermanéité n'est pas parfaite, ni totale.*

Dans l'intérieur même des cristaux la température ne dépasse pas — 83°, mais dans le liquide, elle monte rapidement et peut atteindre des hauteurs invraisemblables de — 50° et même de — 40° ou — 34°.

En agitant le chloroforme, les cristaux fondent très vite et l'on voit la température du liquide baisser assez sensiblement, *sans jamais atteindre — 83°, mais en restant toujours au-dessus.*

En somme, il découle de cet ensemble de faits des préceptes formels pour toutes les expériences à basses températures, lorsqu'on tient à faire des observations précises et à connaître les températures exactement. Il faut toujours opérer *lentement, agiter les liquides* pendant qu'ils sont exposés aux températures de plus en plus basses, pour éviter la surfusion, puis éviter de la manière la plus stricte l'apport de *chaleur obscure*, ou *surtout lumineuse*, car cet apport de chaleur, *anormal, variable* et *impossible à mesurer, perturbe d'une façon radicale toutes les valeurs lues sur les thermomètres.*

C'est en nous butant contre ces difficultés incessantes que nous avons appris progressivement à les connaître, à en discerner les causes et enfin à les éliminer sans toutefois y être encore entièrement parvenu.

RAOUL PICTET.

ART NAVAL

Les progrès de la flotte de guerre des États-Unis.

Les Américains sont toujours emportés par leur ardent désir de se créer une importante marine de guerre; et naturellement, en la matière comme en tout autre, ils font grand : aussi est-il intéressant de suivre les améliorations successives de leur flotte et de mettre en lumière les résultats si remarquables qu'ils ont obtenus.

A la fin du mois de mai dernier, le croiseur *Columbia* a fait ses essais de 48 heures: en employant ses 3 machines et ses 8 bouilleurs, elle a développé une vitesse de marche de 18 nœuds et demi : c'est un résultat évidemment fort satisfaisant et qu'on peut mettre en parallèle avec la vitesse de 22,31 nœuds qu'on avait obtenue sur la côte du Maine en recourant au tirage forcé, et à l'aide de chauffeurs particulièrement habiles et de charbon de choix. En retournant, après ces essais menés sur la côte de la Nouvelle-Angleterre, l'allure avait été de 19 nœuds; mais à ce moment le navire ne déplaçait que 7 300 tonnes, tandis que pendant les essais du mois de mai, il était à pleine charge et en déplaçait 8 400. On a pu éprouver l'ensemble comme les détails de ce magnifique croiseur, et c'est à peine si l'on a pu constater quelques améliorations de détail à apporter à son artillerie. Quant à la consommation de charbon, elle est très satisfaisante : en effet, si l'on se contente de 10 nœuds, cette consommation tombe à 35 tonnes américaines, environ 31,8 tonnes de 1 000 kilos à l'heure.

Les essais préliminaires du *Minneapolis*, faits en juin dernier, n'ont pas été moins brillants : quand il est rentré à Philadelphie il portait un balai en tête de mât, et l'on sait que le balai a un sens conventionnel très net et victorieux dans le langage des marins de tous pays, en matière de concours de vitesse; cela voulait dire tout simplement que le *Minneapolis* l'emportait comme vitesse sur tous les croiseurs, ou, pour employer un mot favori des Anglais et des Américains, qu'il était un *record breaker*. Il portait sur un de ses tuyaux le nombre 21,75 et le fait est qu'il avait marché à 21,75 nœuds (1). Cette vitesse il l'avait obtenue sur une base prise le long des côtes, en tirage forcé bien entendu, mais dans une eau peu profonde et en brûlant de l'anthracite; son arbre de couches faisait 138 révolutions. On arrosait les engrenages, mais on avait pu constater que c'était là une précaution inutile, car il ne se produisait point d'échauffement. Le *Minneapolis*, construction tout à fait semblable à la *Columbia*, ayant comme elle $125^m,60$ de long, $17^m,70$ de large, un tirant d'eau moyen de $7^m,50$, déplaçant 7 350 tonnes

(1) Les valeurs du mille marin et du nœud, qui en dérivent, sont quelque peu différentes en France et aux États-Unis, mais dans des limites négligeables.

et ayant une puissance indiquée de 21 000 chevaux, est sorti des chantiers Cramp, de Philadelphie. Aussi, à la suite de cet essai préliminaire que nous citions tout à l'heure, M. Cramp, rappelant que la *Columbia* avait donné seulement 20,98 nœuds en essai préliminaire, espérait que le *Minneapolis* donnerait 1 1/4 nœud de plus que l'autre dans les mêmes conditions.

Le fait est qu'en juillet dernier on a procédé à un essai officiel du nouveau croiseur, la base s'étendant du cap Ann, dans le Massachusetts, au cap Porpoise, dans le Maine ; les conditions étaient d'ailleurs très favorables à cette épreuve, le temps étant resté presque constamment calme. A 2 ou 3 milles du point de départ, on a recouru au tirage forcé, et immédiatement le navire a pris une allure de 23 nœuds ; ce fut à une vitesse variant entre 21 et plus de 24 nœuds que fut parcourue une première fois la ligne de base. Arrivé au cap Porpoise, le navire effectua un long crochet qui peut représenter une longueur de 12 milles marins et il entra à toute vitesse dans la seconde portion du parcours. Il paraît qu'au début de cette course il donna jusqu'à 25,2 nœuds. Et quand la distance totale, évaluée à près de 88 milles marins, eut été couverte, la vitesse moyenne put être calculée à 23,073 nœuds, après correction faite des influences dues aux courants. Ce qui explique en partie la supériorité du *Minneapolis* sur la *Columbia*, c'est qu'il a une surface de grilles d'un septième plus considérable ; du reste ses soutes contiennent un millier de tonnes de charbon de plus.

Constamment, pour ainsi dire, on crée de nouvelles unités dans la flotte de guerre américaine, et les deux exemples que nous venons de donner montrent que ce sont des unités qui font honneur aux constructeurs des États-Unis. Mais on comprend qu'il en coûte fort cher au budget de la Confédération pour obtenir de pareilles vitesses. En contractant avec les grands chantiers, on spécifie d'une part (comme c'est la coutume assez générale) des pénalités applicables si le navire, une fois construit, ne fournit pas la vitesse convenue, et, d'autre part, des primes basées sur le nombre de nœuds ou de fractions de nœuds supplémentaires que file le navire au delà de la vitesse minima, imposée par le contrat, en même temps que d'autres primes pour la puissance des machines.

Aussi nous semble-t-il intéressant d'emprunter à nos confrères le *Scientific American* et le *New-York Times*, quelques données numériques sur le coût de construction des bateaux composant la marine des États-Unis, et plus spécialement sur les primes accordées aux constructeurs pour supplément de vitesse. Parallèlement, nous indiquerons les pénalités qui ont pu être imposées à ces mêmes constructeurs pour vitesses insuffisantes ; mais nous verrons que ce chapitre est fort restreint. Présentons ces données sous la forme d'un tableau pour plus de simplicité et de rapidité.

Nom du navire.	Prix contractuel.	Primes.	Pénalités.
	francs (1).	francs.	francs.
Atlanta	3 208 000	»	»
Baltimore	6 890 000	523 280	»
Bancroft	1 300 000	234 000	»
Bennington	2 548 000	18 720	»
Boston	3 218 800	»	»
Castine	1 653 600	260 000	»
Charleston	5 291 000	»	173 160
Chicago	4 622 800	»	»
Columbia	14 170 000	1 820 000	»
Concord	2 548 000	2 340	»
Cushing	430 040	»	»
Detroit	3 185 000	780 000	»
Dolphin	1 638 000	»	»
Machias	1 653 600	234 000	»
Marblehead	3 504 800	»	»
Monterey	8 470 280	»	170 560
Montgomery	3 185 000	1 040 000	»
Newark	6 489 600	191 360	»
New-York	15 522 000	1 040 000	»
Olympia	9 339 200	1 560 000	»
Petrel	1 284 400	»	2 340
Philadelphia	7 020 000	520 000	»
San Francisco	7 425 600	520 000	»
Vesuvius	1 820 000	»	»
Yorktown	2 366 000	206 960	»

Ce tableau se rapporte exclusivement aux navires confiés à l'industrie privée, et dont non seulement la construction, mais encore les essais ont été terminés, dont la réception est un fait accompli ; nous n'avons pas besoin d'ajouter que quelques-uns d'entre eux sont de création toute récente, tandis que d'autres remontent à quelques années déjà. On a dû voir du reste que nous n'avons suivi que l'ordre alphabétique.

Si nous additionnons le coût proprement dit de ces 25 navires et le montant des primes payées (118 784 120 fr. + 9 630 660), et que nous en déduisions les pénalités, d'ailleurs fort rares, nous trouverions que cette portion de la flotte a coûté au Trésor 128 068 720 francs.

Il faut maintenant dresser un nouveau tableau contenant les navires en ce moment en construction dans les chantiers particuliers, ou qui viennent seulement d'en sortir, qui ne sont pas encore définitivement reçus ; dans cette liste, nous ne pouvons porter que le prix contractuel.

Noms des navires.	Prix convenus.
Brooklyn	15 527 200 fr.
Ericsson	590 200 »
Indiana	15 704 000 »
Iowa	15 652 000 »
Katahdin	4 836 000 »
Massachusetts	15 704 000 »
Minneapolis	13 988 000 »
Oregon	16 536 000 »
Canonnière n° 7	1 456 000 »
— *8*	1 456 000 »
— *9*	1 456 000 »

Cela fait 102 905 400 francs pour le prix de ces 11 autres navires ; mais étant donné que les constructeurs améri-

(1) Nous prenons le dollar à 5 fr. 20, ce qui est peut-être un peu inexact ; mais c'est une erreur négligeable.

cains arrivent presque toujours à dépasser les spécifications du contrat et à s'assurer des primes supplémentaires, il faut prévoir que l'on aura à en payer ici encore, et il faudrait ajouter au chiffre de 102 905 400 francs un chiffre approximatif représentant le montant de ces primes. D'après les essais que vient de subir le *Minneapolis*, on évalue à 2 093 000 francs celles qu'il touchera, chiffre énorme par rapport au prix convenu de par le traité; d'autre part, on estime que les constructeurs auront à toucher pour le *Brooklyn* un supplément de 1 040 000 francs. Nous serons donc certainement au-dessous de la vérité en évaluant à 6 millions de francs le montant de la somme complémentaire qu'il faudra verser du chef des 11 navires que nous avons énumérés à l'instant.

En somme, les 36 navires de guerre que les États-Unis ont confiés à l'industrie privée leur coûteront, tout compris, 236 974 120 francs, ou plutôt, en arrondissant les chiffres, par suite du chiffre approximatif que nous avons pris pour l'évaluation des primes, 237 millions de francs.

Mais si l'on voulait se rendre compte exactement de ce que leur flotte de guerre coûte aux États-Unis, il faudrait tenir compte des 9 navires qui sont en chantier ou qui ont été construits dans les arsenaux de l'État. C'est le *Maine* et le *Cincinnati*, sortant de l'arsenal de New-York, et à peu près armés complètement; puis le *Texas*, qui se trouve dans les mêmes conditions et a été lancé à Norfolk; ajoutons ensuite le *Raleigh*, construit à Norfolk et bientôt prêt à prendre la mer. Enfin ceux qui sont encore sur les cales (1) sont : le *Terror* et le *Puritan* à New-York, l'*Amphitrite* à Norfolk et le *Monadnok* à San Francisco; quant au *Miantonomoh*, il est en armement.

Ce serait fort difficile, aux États-Unis comme ailleurs, de calculer la dépense exacte qu'ont entraînée ces constructions dans les arsenaux; mais on pressent de combien il faudrait majorer le chiffre déjà énorme que nous avons donné plus haut.

Avant de finir, nous mettrons sous les yeux du lecteur un tableau des différentes unités de la marine américaine actuellement à flot, avec indication de la vitesse maxima obtenue, de leur puissance indiquée et de leur déplacement.

Noms.	Vitesse.	Puissance.	Déplacement.
Minneapolis	25,20 n.	21 000 ch.	7 350 t.
Columbia	22,80	18 000	7 350
Vesuvius	22,50	3 700	930
Olympia	21,68	17 000	5 500
New-York	21,07	17 000	8 150
Baltimore	20,00	10 000	4 600
Philadelphia	19,70	8 800	4 325
San Francisco	19,50	8 800	4 080
Montgomery	19,05	5 500	2 000
Newark	19,00	8 800	4 080
Cushing	19,00	1 600	120
Detroit	18,70	5 200	2 000
Marblehead	18,44	5 000	2 000
Bennington	17,50	3 350	1 700
Concord	16,80	3 340	1 700
Yorktown	16,10	3 320	1 700
Castine	16,00	2 150	1 050
Boston	15,50	4 000	3 200
Dolphin	15,50	2 200	1 485
Machias	15,50	1 850	1 050
Chicago	15,30	5 000	4 500
Bancroft	15,00	1 200	8 300
Atlanta	15,00	4 000	3 200
Mouterey	13,60	5 000	4 000
Petrel	11,80	1 500	890

On voit par là quel progrès a été fait, cette liste étant dressée d'après l'ordre des vitesses; on peut constater notamment que le *Chicago* ne donne que 15,30, bien que cependant il ne remonte pas à un temps très éloigné.

Il faut songer que c'est pour ainsi dire seulement de 1885 que date le commencement de constitution de la flotte de la Confédération; à ce moment, comme disait un rapport officiel présenté par le ministre de la Marine, les États-Unis n'avaient aucun vaisseau de guerre capable de lutter contre ceux d'une grande puissance maritime. Presque tout était à créer : on résolut de mettre en application un grand programme et c'est celui-là même dont nous venons de signaler les progrès; en même temps, d'ailleurs, on amenait la création de grands chantiers privés et l'on se rendait indépendant de la fabrication étrangère.

Les États-Unis ont dépensé largement, suivant leur habitude, mais du moins ce n'est pas sans obtenir les résultats les plus remarquables.

DANIEL BELLET.

(1) Les constructions sont bien plus longues dans les arsenaux que dans les chantiers privés, aux États-Unis comme ailleurs, et la plupart de ces navires sont restés pendant des années sur les cales.

DÉMOGRAPHIE

Les Étrangers en France.

A plusieurs reprises, nous avons publié des documents statistiques concernant les étrangers qui résident en France. Pour un pays dont la natalité est aussi pauvre que la nôtre, et qui ne peut guère espérer de voir croître sa population que par l'apport des pays voisins, il y a un intérêt particulier à suivre le mouvement de cet apport, et surtout de connaître exactement sa nature et la valeur des éléments dont il se compose.

Dans un récent travail communiqué à la *Société de Statistique* de Paris (1), M. V. Turquan a fait une analyse raisonnée des tableaux dressés par le bureau de la Statistique générale de France relativement aux Étrangers.

(1) Ce travail a été publié par le *Journal* de la Société, dans son numéro de novembre 1894.

Il étudie la question à différents points de vue si instructifs, que nous croyons devoir résumer ici cette importante étude pour nos lecteurs.

Il n'y a que quarante ans que l'on sait d'une façon précise le nombre des étrangers habitant la France. Il y avait en 1851, d'après les résultats du dénombrement de cette époque, environ 380 000 étrangers de toutes nationalités sur 35 783 000 habitants que comptait le pays tout entier, soit une proportion de 1 étranger pour 100 habitants; quinze ans après, en 1866, on signalait l'existence de 655 000 individus de nationalité étrangère, soit 1,67 p. 100 habitants.

Après les événements de 1870-1871, la population française s'est trouvée amoindrie; de plus, les territoires cédés à l'Allemagne contenaient 46 000 Allemands et 20 000 autres étrangers, surtout des Suisses, des Belges et des Luxembourgeois. Malgré cela, les étrangers se sont trouvés être 105 000 de plus en 1872 qu'en 1866. Leur proportion était alors de 2 p. 100.

En 1881, la France comptait plus d'un million d'étrangers et, en 1886, plus de 1 125 000, soit près de 3 p. 100 habitants.

Enfin, le dénombrement de 1891 a constaté l'existence de 1 130 211 étrangers présents en France.

Ces chiffres ne donnent pas une idée suffisante de l'immigration des étrangers en France. Il résulterait, d'après les chiffres officiels des dénombrements, que cette immigration tendrait à se ralentir; c'est ainsi que le croît des étrangers et des naturalisés a varié en quinze ans de la façon suivante :

De 1876 à 1881. . .	241 872	étrangers	et naturalisés	de plus.
De 1881 à 1886. . .	152 281	—	—	—
De 1886 à 1891. . .	70 498	—	—	—

Mais en 1889, dans l'intervalle des deux derniers dénombrements, une loi concernant la condition nouvelle des étrangers nés en France a été promulguée et a donné lieu à des francisations d'office très nombreuses; néanmoins, il a été impossible d'en mesurer le nombre, aucun acte n'ayant enregistré ces changements de nationalité. Aussi le nombre de Français s'est-il trouvé, lors du dénombrement de 1891, plus considérable que celui qu'indiquait l'accroissement naturel accusé par les excédents annuels des naissances.

Voici quel a été, à chacun des dénombrements depuis 1851, le nombre de Français d'origine, celui des naturalisés et celui des étrangers de toute nationalité :

Années.	Français d'origine.	Naturalisés ou étant déclarés tels.	Étrangers de toute nationalité. Nombres absolus.	Étrangers de toute nationalité. Proportion pour 100 habitants.
1851 . .	35 388 814	13 525	380 831	1,06
1861 . .	36 864 673	15 259	506 381	1,35
1866 . .	37 415 283	16 286	655 036	1,72
1872 . .	35 346 695	15 303	740 668	2,03
1876 . .	36 069 524	34 510	801 754	2,17
1881 . .	36 327 154	77 046	1 001 090	2,67
1886 . .	36 700 342	103 886	1 126 531	2,97
1891 . .	36 832 470	170 704	1 130 211	2,97

Ces chiffres montrent que depuis quarante ans le nombre des habitants de la France s'est accru de 2 350 000 individus, mais que dans cet accroissement les étrangers sont entrés pour près de 750 000, et les naturalisés pour plus de 150 000.

L'élément étranger a donc contribué pour plus de 900 000, soit près de 39 p. 100, à l'accroissement général de la population française depuis 1851. Nous avons démontré quelque part que, depuis quelques années, il y avait excédent de naissances chez les étrangers habitant la France, alors que, chez les Français, les excédents de décès se succèdent d'année en année depuis trois ans.

Il y a là un sérieux sujet de méditation, surtout pour ceux qui veulent, par des taxes ou par tout autre moyen, restreindre le nombre des étrangers qui s'établissent en France.

Telles sont les premières constatations d'ordre général qui résultent de l'examen sommaire des dénombrements.

Voici maintenant quelle a été la part de chaque nationalité principale dans les variations constatées à chaque dénombrement.

Un premier tableau donnera les chiffres absolus.

NATIONALITÉS.	ANNÉES. 1851	1861	1872	1881	1891.
Anglais	20 357	25 711	26 003	37 006	39 687
Américains du Nord	»	5 020	6 859	9 816	7 024
Américains du Sud.	»			»	4 828
Allemands.	57 061	84 958	104 169	81 986	83 333
Autrichiens	»	»	5 116	12 090	9 648
Hongrois	»	»	»	»	2 261
Belges.	128 103	204 739	347 558	432 265	465 860
Hollandais	»	13 143	17 077	21 232	9 078
Luxembourgeois. .	»	»	»	»	31 248
Italiens	63 307	76 539	112 579	240 733	286 042
Espagnols.	29 736	35 028	52 954	73 781	77 736
Portugais	»	»	»	852	1 331
Suisses	25 485	34 749	42 834	66 281	83 117
Russes.	9 338	9 291	9 310	10 489	14 357
Suédois.	»	789	1 058	2 223	1 155
Norvégiens	»	»	»	»	915
Danois.	»	»	»	»	741
Grecs.	»	552	1 173	1 250	2 035
Roumains, Serbes et Bulgares . . .	»	348	»	857	1 677
Turcs.	»	438	»	1 494	1 851
Africains	»	»	»	»	813
Chinois, Japonais, Asiatiques. . . .	»	»	311	510	343
Autres nationalités.	45 176	5 786	3 843	4 643	1 908
Nationalités inconnues.	2 268	9 290	9 824	3 582	3 223
Total général. .	380 831	506 381	740 668	1 001 090	1 130 211

Ramenés à un chiffre initial uniforme de 1 000, en 1851, les nombres qui précèdent se présentent de la manière suivante :

NATIONALITÉS.	ANNÉES. 1851	1861	1872	1881	1891
Anglais.	1 000	1 263	1 277	1 818	1 950
Allemands	1 000	1 500	1 930	1 520	1 540
Belges	1 000	1 600	2 713	3 374	3 637
Hollandais et Luxembourgeois.	»	1 000	1 299	1 615	3 068

NATIONALITÉS.	ANNÉES. 1851	1861	1872	1881	1891
Italiens	1 000	1 209	1 778	3 802	4 518
Espagnols et Portugais	1 000	1 178	1 781	2 510	2 659
Suisses	1 000	1 363	1 681	2 601	3 261
Russes et Polonais (avant 1872)	1 000	994	997	1 123	1 537
Américains	»	1 000	1 366	1 955	2 361
Total des étrangers	1 000	1 305	1 945	2 629	2 968

Aucune des colonies étrangères qui sont distinguées dans ces tableaux n'est aujourd'hui inférieure en nombre à ce qu'elle était il y a quarante ans; au contraire, la plupart d'entre elles se sont accrues dans de très notables proportions. Nous allons passer en revue les principales dans l'ordre d'intensité de leur accroissement.

Celle qui semble s'être le moins développée est la colonie allemande. En 1851, les sujets allemands et autrichiens étaient au nombre de 57 061; en 1891, on comptait 83 333 personnes de nationalité allemande et 11 909 de nationalité austro-hongroise. Toutefois, dans l'intervalle, le nombre des Allemands avait passé par un chiffre beaucoup plus élevé, car il était, en 1886, de 111 114.

La plus faible augmentation après celle des Allemands est celle des Russes; toutefois, ceux-ci, qui avaient relativement peu augmenté en nombre pendant trente années, de 1851 à 1881, ont vu leur effectif notablement s'accroître depuis cette dernière année, et surtout pendant la période quinquennale 1886-1891.

Les Anglais ont presque doublé. Ils étaient au nombre de 20 000 en 1851; leur nombre s'élève aujourd'hui à près de 40 000.

Les Américains ont passé de 5 000 en 1851 à près de 12 000 en 1891. Ce n'est qu'en 1891 qu'on a distingué les Américains du Nord de ceux du Sud. La part des Américains du Nord est de 7 024 individus dans le contingent du Nouveau-Monde, tandis que l'Amérique du Sud, y compris l'Amérique centrale, ne compte en France que 4 828 originaires.

Les Espagnols et Portugais, qui étaient près de 30 000 en 1851, atteignent le nombre de 80 000 en 1891, après avoir dépassé ce dernier chiffre en 1886. Dans ces 80 000 individus, les Portugais n'entrent actuellement que pour environ 1 300.

Les nationalités dont les ressortissants ont vu leur nombre croître dans la plus forte proportion depuis 1851 sont (1) :

Les Hollandais, Luxembourgeois compris, qui, au nombre de 13 000 en 1861, ont dépassé 40 000 en 1891, soit 3 070 en 1891 pour 1 000 en 1861. Dans ce chiffre de 40 000, les Luxembourgeois qui ont acquis depuis 1890 une nationalité distincte, et qui ont été pour la première fois distingués des Hollandais dans le dénombrement de 1891, entrent pour un contingent de plus de 31 000, ce qui réduit la colonie hollandaise à 9 000 individus;

Les Suisses, qui étaient 25 000 en 1851, et qui sont au nombre de 83 000 en 1891, soit 3 260 en 1891 pour 1 000 en 1851;

Les Belges, qui ont passé de 128 000 à 465 000, soit de 1 000 à 3 640;

Les Italiens, qui ont passé de 63 000 à 286 000, soit de 1 000 à 4 520.

D'une manière générale, ce sont les nationalités qui présentaient déjà les plus gros contingents, comme les Italiens et les Belges, et celles qui présentaient le moins d'importance il y a quarante ans, comme les originaires de la presqu'île des Balkans, qui présentent les plus forts accroissements proportionnels.

Voici maintenant la part proportionnelle de chaque nationalité dans le nombre total des étrangers à chaque dénombrement.

NATIONALITÉS.	ANNÉES. 1851	1861	1872	1881	1891
Anglais	5,3	5,2	3,5	3,7	3,5
Allemands	15,0	16,7	14,1	8,1	7,3
Austro-Hongrois	»	»	0,7	1,2	1,05
Belges	33,8	41,4	46.7	43,2	41,2
Hollandais et Luxembourgeois	»	2,6	2,3	2,1	3,6
Italiens	16,7	15,4	15,2	24,0	25,3
Espagnols	7,8	7,1	7,2	7,4	6,9
Suisses	6,7	7,0	5,8	6,6	7,4
Russes	2,4	1,9	1,3	1,0	1,26
Américains	»	1,0	0,9	1,0	1,05
Autres nationalités	12,3	1,7	2,3	1,7	1,44
Totaux	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La plus nombreuse est sans contredit, comme on le voit, et a toujours été la nationalité belge, qui, en 1851, comptait déjà plus du tiers; en 1872, près de la moitié du nombre total des étrangers habitant la France, et qui, en 1891, figure encore pour 41,27 p. 100 du total général.

La nationalité italienne vient ensuite, comprenant 25,3 p. 100 du total général; en 1851, elle n'en formait que 16 à 17 p. 100.

Les Allemands entrent dans l'ensemble des étrangers pour 7,3 p. 100; les Suisses, pour 7,4; les Espagnols, pour 6,9; les Anglais, pour 3.5.

Ces six nationalités principales comprennent ensemble plus des neuf dixièmes (91,6 p. 100) des étrangers présents en France.

Après avoir étudié la marche progressive de l'immigration étrangère en France, M. Turquan examine sur quelles parties de la France se sont portés de préférence les étrangers.

On a vu plus haut que le nombre total des étrangers qui se sont trouvés présents en France au moment du dernier dénombrement avait été de 1 130 211, soit une proportion de près de 30 étrangers pour 1 000 habitants

(1) Les Autrichiens et Hongrois, qui n'ont été distingués des Allemands que depuis 1872, ont vu leur nombre plus que doubler depuis cette époque, accroissement supérieur, pour cette période, à celui des nationalités précédemment énumérées.

Sur 87 départements, 55 comptent plus de 1 000 étrangers; 19 plus de 10 000 et 4 plus de 50 000.

Voici la liste des départements qui comptent plus de 1 000 étrangers :

Départements.	Nombre des étrangers.	Proportion pour 1000 habitants.
Nord	295 987	170
Seine	219 003	70
Bouches-du-Rhône	92 361	146
Alpes-Maritimes	65 220	252
Ardennes	33 159	102
Meurthe-et-Moselle	29 784	67
Var	27 526	95
Pas-de-Calais	24 466	28
Basses-Pyrénées	19 766	47
Seine-et-Oise	19 757	31
Rhône	18 139	22
Corse	17 626	61
Oise	16 582	41
Marne	16 534	38
Doubs	14 062	46
Aisne	12 341	21
Hérault	11 064	24
Gironde	10 790	13
Pyrénées-Orientales	10 188	48
Savoie	9 461	35
Seine-et-Marne	9 114	24
Seine-Inférieure	8 640	9
Isère	8 578	15
Meuse	8 399	28
Aude	8 220	24
Haute-Savoie	7 754	29
Vosges	7 647	18
Lot-et-Garonne	6 739	23
Gers	6 514	25
Somme	6 384	11
Belfort	6 146	73
Haute-Garonne	5 125	11
Ain	4 730	13
Aube	4 220	15
Côte-d'Or	4 053	10
Basses-Alpes	3 896	31
Haute-Marne	3 514	14
Loire	3 452	6
Gard	3 449	8
Jura	3 392	13
Hautes-Pyrénées	3 174	14
Eure	2 816	8
Hautes-Alpes	2 800	24
Somme	2 204	6
Vaucluse	1 997	9
Loire-Inférieure	1 815	3
Saône-et-Loire	1 752	3
Ille-et-Vilaine	1 559	2
Drôme	1 541	5
Calvados	1 503	3
Puy-de-Dôme	1 253	2
Indre-et-Loire	1 244	3
Loiret	1 228	3
Eure-et-Loir	1 154	4
Maine-et-Loire	1 103	3

Ce n'est pas dans les régions les plus peuplées que le nombre des étrangers est le plus élevé. Ce nombre dépend surtout de la situation géographique des départements, des arrondissements et des cantons et de la facilité de leurs voies de communication avec les pays voisins. Aussi voit-on la plus grande partie des étrangers retenus près des frontières.

Dans les pays non limitrophes de la France, un fait analogue se produit, l'on en compte un plus grand nombre dans les régions de la France qui sont le plus rapprochées. Par exemple, les Hollandais, les Norvégiens, les Suédois, les Danois, se trouvent en plus grand nombre au nord de la France; les Grecs, les Portugais, les Turcs, se tiennent de préférence dans le Midi.

En examinant de très près la répartition géographique des étrangers, par département, par arrondissement et finalement par canton, j'ai été amené à conclure que les parties de notre pays, dans lesquelles il y a une très notable proportion d'étrangers, sont encore fort peu étendues. Une seule longue bande sinueuse et présentant quelquefois des rameaux allant s'élargissant et s'épanouissant autour de grands centres, comme Paris, Lyon, Bordeaux, règne tout le long de la frontière et contient une forte densité d'étrangers. Partout ailleurs, sauf dans certains centres industriels, ou dans quelques régions attirant plus spécialement les étrangers, l'élément étranger est insignifiant.

M. Turquan a dressé une carte par canton indiquant la proportion des étrangers et indiquant par des teintes plus ou moins foncées les zones où l'on trouve les différentes proportions; un coup d'œil jeté sur cette carte montre que les Belges, après avoir inondé le département du Nord, entrent dans le Pas-de-Calais par l'est de ce département, sans se répandre jusqu'à la mer, mais qu'ils suivent la vallée de l'Oise pour aller affluer à Paris et autour de Paris. Les Luxembourgeois viennent par la vallée de l'Aisne, les Allemands suivent la Marne. Les bords de la Loire, surtout depuis Tours, sont habités par un assez grand nombre d'étrangers, de diverses nationalités. Dans le Midi les Espagnols entrent en France par certaines vallées des Pyrénées, surtout celle qui livre passage à la Garonne, et par la vallée de Montlouis; à chaque extrémité des Pyrénées par Bayonne et par Cerbère, un grand nombre d'Espagnols viennent s'établir en France. Ce sont surtout des travailleurs agricoles qui viennent combler les déficits produits par l'émigration et la faible natalité de certaines parties des départements du Gers, de Lot-et-Garonne. Il est remarquable que, par exception, les étrangers ne semblent pas suivre le cours de la Garonne.

Dans certains cantons du Nord, comme ceux de Tourcoing, de Roubaix et du Sud-Est, comme ceux de Nice, de Grasse, la proportion des étrangers est réellement surprenante : il y a égalité dans quelques-uns, entre la population française et la population étrangère.

Par contre, diverses régions du Centre, de la Vendée, de la Bretagne ne renferment aucun étranger.

L'immigration des populations voisines de notre pays est donc toute localisée, et très restreinte en superficie en même temps que très intense en proportion.

Jusqu'ici le nombre des étrangers présents en France a été surtout considéré sous le rapport de la part soit proportionnelle de chaque nationalité à la population to-

tale de la France ou de chaque département, soit à l'ensemble des étrangers de toute nationalité.

C'est ainsi qu'il a été montré que dans l'ensemble de la population française les étrangers comptent pour à peu près 3 p. 100, et que les Belges, par exemple, constituent les 41 centièmes des étrangers, les Italiens les 25 centièmes, alors que les Espagnols, les Allemands et les Suisses n'entrent dans le total des étrangers que pour une part égale ne dépassant guère 7 p. 100 environ.

Les nombres bruts des étrangers présents en France au moment des recensements ne donnent qu'une idée imparfaite du mouvement qui les porte à quitter leur pays, et à s'établir dans le nôtre, si on ne compare pas l'effectif respectif de chacune des colonies étrangères à la population de son pays d'origine.

Il est évident, en effet, que, à égalité de nombre d'immigrés (83 000), les Suisses ont une tendance beaucoup plus grande que les Allemands à venir s'établir en France, puisque la Suisse ne compte que 3 000 000 d'hatants, tandis que l'Allemagne en compte 49 000 000.

C'est dans le but de faire des comparaisons utiles entre les diverses tendances des principaux pays qui fournissent des immigrants à la France et pour indiquer les nations qui comptent chez nous le plus de représentants, toutes proportions gardées, c'est pour permettre ces rapprochements instructifs que M. Turquan a dressé le tableau suivant (Voir plus loin).

D'après ce tableau, qui comprend 19 nationalités ou pays, ce sont les Luxembourgeois qui ont la plus forte tendance à émigrer en France! Nous en trouvons dans notre pays près de 15 000 pour 100 000 habitants du Grand-Duché, soit près d'un septième. Viennent après : la Belgique, qui compte chez nous 7 690 nationaux par 100 000 habitants de son territoire, soit environ 1 p. 13; la Suisse, qui en compte 2 840 sur 100 000 habitants, soit 1 sur 35.

L'Italie figure au quatrième rang avec une proportion beaucoup plus faible, 925 immigrés pour 100 000 habitants; puis l'Espagne, les Pays-Bas, l'Allemagne, l'Angleterre, etc.; l'Espagne ne donne plus que 443 immigrés sur le même nombre d'habitants.

Au sixième rang viennent les Pays-Bas : 200 immigrés par 100 000 habitants ;

Au septième rang l'Allemagne qui, occupant le troisième rang pour le nombre absolu, ne compte que 16 immigrés sur 100 000 habitants.

Les rangs suivants sont occupés par l'Angleterre (105 par 100 000 habitants), la Grèce (93), la Norvège (46), l'Autriche (41), le Danemark (34), le Portugal (31), la Suède (24).

Les pays d'Europe qui envoient le moins d'immigrants en France sont, après la Suède qui occupe le 14e rang, la Roumanie, la Serbie et la Bulgarie (18 immigrés pour 100 000 habitants); la Russie, 16 p. 100 000 habitants: la Hongrie, 13 p. 100 000 habitants.

Numéros de classement.	Nationalité.	NOMBRE des étrangers présents en France.	NOMBRE des habitants de chaque pays d'origine.	Proportion pour 100 000 habitants.
8	Anglais, Écossais et Irlandais	39 687	37 888 153	105
19	Américains du Nord	7 024	89 250 000	8
18	— du Sud	4 828	36 420 000	13
7	Allemands	83 333	49 428 470	169
11	Autrichiens	9 648	23 895 413	41
17	Hongrois	2 261	17 449 705	13
2	Belges	465 860	6 069 321	7 676
6	Hollandais	9 078	4 548 596	200
1	Luxembourgeois	31 248	211 068	14 804
4	Italiens	286 042	30 947 306	924
5	Espagnols	77 736	17 545 160	443
13	Portugais	1 331	4 348 551	31
3	Suisses	83 117	2 933 334	2 834
16	Russes	14 357	91 861 910	16
14	Suédois	1 155	4 784 675	24
10	Norvégiens	915	1 999 176	46
12	Danois	741	2 172 205	34
9	Grecs	2 035	2 187 208	93
15	Roumains, Serbes, Bulgares	1 677	9 047 054	18
	Pour mémoire, la population de la Turquie n'étant pas connue exactement	(1 851)	(4 790 000?)	37?)
	Totaux (sans l'Amérique)	1 112 072	307 317 305	350
	Totaux (avec l'Amérique)	1 123 924	432 987 305	26

L'Amérique du Sud nous envoie 13 et l'Amérique du Nord 8 immigrés pour 100 000 habitants.

Il n'est pas sans intérêt, après avoir examiné l'intensité de l'immigration des étrangers en France, de rechercher quelle est la proportion des Français habitant chacun des principaux pays étrangers.

Les tableaux suivants donnent à cet égard des comparaisons utiles. Les éléments qui y figurent ont été puisés dans les statistiques des dénombrements étrangers, dans les rapports des agents diplomatiques et consulaires, et dans les statistiques de l'émigration française pendant ces dernières années.

PAYS.	Nombre d'étrangers de chaque pays habitant en France. Nombre absolu.	Proportion pour 100 000 habitants. de chaque pays d'origine.	Proportion pour 100 000 habitants. de France.
Angleterre	39 687	105	104
Allemagne	83 333	169	217
Autriche-Hongrie	11 909	29	32
Belgique	465 860	7 690	1 215
Pays-Bas	9 078	200	24
Luxembourg	31 248	14 800	81
Italie	286 042	925	746
Espagne	77 736	443	203
Portugal	1 331	31	3,5
Suisse	83 117	2 840	217
Russie	14 357	16	37,5
Suède	1 155	24	3
Norvège	915	46	2,4
Danemark	741	34	1,9
Grèce	2 035	93	5,3

PAYS.	Nombre d'étrangers de chaque pays habitant en France. Nombre absolu.	Proportion pour 100 000 habitants. de chaque pays d'origine.	de France.
Roumanie, Serbie et Bulgarie.	1 677	18	4,4
Turquie	1 851	373 (1)	4,8
Monaco	(2)	(?)	(?)
	1 112 072	350	2 900

PAYS.	Nombre de Français habitant à l'étranger. Nombre absolu.	Proportion pour 100 000 habitants. de chaque pays d'origine.	de France.
Angleterre	26 600	70	69
Allemagne	24 200	49	63
Autriche-Hongrie	3 100	7,5	8
Belgique	52 000	860	136
Pays-Bas	1 400	31	3,6
Luxembourg	1 392	655	3,5
Italie	11 000	35	29,0
Espagne	18 000	102	47
Portugal	346	8	0,9
Suisse	54 000	1 835	141
Russie	5 200	6	13
Suède	152	3	0,4
Norvège	60	3	0,16
Danemark	138	6	0,4
Grèce	1 000	46	2,6
Roumanie, Serbie et Bulgarie.	1 230	13	3,2
Turquie	2 000	41 (?)	5,2
Monaco	5 000 (3)	3 600	13
	207 000	64	540

On voit, d'après les chiffres ci-dessus, que dans les échanges de population entre les différents pays et la France, notre pays a presque toujours reçu, en Europe du moins, plus d'immigrants qu'il n'a donné d'émigrants; hors d'Europe on constate un phénomène inverse :

PAYS.	Nombre d'étrangers de chaque pays habitant en France. Nombre absolu.	Proportion pour 100 000 habitants. de chaque pays d'origine.	de France.
Europe	1 112 072	350	2 910
Afrique (pays autres que l'Algérie)	813	(?)	2,2
Asie (sauf les colonies françaises de l'Inde)	343	(?)	0,9
Amérique du Nord	7 024	8	18,3
Amérique du Sud	4 828	13	12,5
Océanie (sauf les colonies françaises)	(?)	(?)	(?)
Nationalités diverses et inconnues	5 131	(?)	13,4
Totaux	1 130 211	75	2 960

(1) Le nombre d'habitants de la Turquie est inconnu.
(2) Le nombre de Monégasques présents en France est inconnu.
(3) Évaluation donnée par le gouvernement monégasque.

PAYS.	Nombre de Français habitant à l'étranger. Nombre absolu.	Proportion pour 100 000 habitants. de chaque pays d'origine.	de France.
Europe	207 000	6,4	549
Afrique (pays autres que l'Algérie)	60 000	(?)	156
Asie (sauf les colonies françaises de l'Inde)	15 000	(?)	39
Amérique du Nord	130 000	145	340
Amérique du Sud	101 000	277	266
Océanie (sauf les colonies françaises)	4 000	(?)	10
Nationalités diverses et inconnues	»	(?)	»
Totaux	517 000	35	1 360

En examinant la part de chacune des parties du monde dans l'immigration en France et dans l'émigration française, on constate donc le fait inverse : il y a vingt fois plus de Français en Amérique que d'Américains en France. Quant aux autres parties du monde, l'Asie, l'Afrique et l'Océanie, le nombre de leurs originaires présents en France ne dépasse pas beaucoup 1 000 individus, tandis que l'on y compte plus de 80 000 Français.

Les deux tableaux précédents montrent, en outre, que c'est dans les pays limitrophes de la France, qui possèdent le plus grand développement de frontières communes, que l'on compte le plus de Français émigrés. En Suisse, 1 835 pour 100 000 habitants de ce pays; viennent ensuite la Belgique, 860 Français pour 100 000 habitants; l'Espagne, 102 Français pour 100 000 habitants.

En Europe, le pays qui contient relativement le plus de Français eu égard à sa population est en 5e ligne, après l'Espagne, l'Angleterre : 70 Français par 100 000 habitants; puis viennent :

PAYS.	Proportion de Français par 100 000 habitants.
L'Allemagne	49
La Grèce	46
La Turquie (approximativement)	41
L'Italie	35
Les Pays-Bas	31
La Roumanie, Serbie et Bulgarie	13

Les autres pays de l'Europe comptent moins de 10 Français pour 100 000 habitants.

Pour ce qui est de l'Amérique, la proportion des Français est beaucoup plus forte, toute proportion gardée : l'Amérique du Sud prendrait rang avec 277 Français sur 100 000 habitants et l'Amérique du Nord avec 145 Français, entre le Luxembourg et l'Espagne.

On voit que, à l'inverse de ce qui se passe en Europe, l'importance de l'émigration n'est pas toujours en proportion de la distance.

Classés d'après le lieu de naissance, les 1 130 211 étrangers recensés en France, en 1891, se divisent comme il

suit : 277 725, près du quart, étaient nés dans la commune où ils ont été recensés ; 78 127 (69 p. 100), dans d'autres communes du département ; 64 990 (5,8 p. 100), dans d'autres parties de la France ; ces trois catégories réunies représentent 37,3 p. 100 du total général des étrangers. On trouve donc, en moyenne, à peu près un étranger né en France, sur 3 étrangers recensés. La proportion en était de 38,3 p. 100 en 1886 ; il y a donc eu une légère diminution dans le nombre des étrangers nés en France, 11 400 en nombre absolu, ce qui s'explique facilement par les nombreuses naturalisations qui ont suivi la mise en vigueur de la loi du 28 juin 1889.

Le nombre des étrangers nés en Algérie ou dans une colonie française est très faible : 2,369, soit 0,2 p. 100.

Quant aux étrangers nés hors de France, leur nombre a été de 707 000, soit 62,5 p. 100, proportion légèrement supérieure à la moyenne constatée en 1886.

	Nombres absolus.		Proportion p. 100.	
	1886.	1891.	1886.	1891.
Étrangers nés dans la commune où ils ont été recensés	285 685	277 725	25,4	24,6
Nés dans une autre commune du département. .	78 785	78 127	7,0	6,9
Total des étrangers nés dans le département où ils ont été recensés.	364 470	355 852	32,4	31,5

La moyenne générale, étant de 37 nés en France, sur 100 étrangers, varie de 12 dans le Finistère, département dans lequel il y a d'ailleurs assez peu d'étrangers, à plus de 50 p. 100, dans certains départements tels que les Ardennes, l'Aisne et le Pas-de-Calais, voisins de la Belgique, et où de nombreuses familles de ce pays semblent être venues se fixer définitivement en France.

Du côté de la frontière de l'Est, où les Allemands sont en plus grand nombre, la proportion des individus nés en France est de 29 à 37 p. 100, sauf à Belfort où elle tombe à près de 17 p. 100.

Du côté de la Suisse, la proportion est un peu plus forte : 32 p. 100 dans le Doubs, 34,5 dans le Jura, 47 dans l'Ain, 36,5 dans la Haute-Savoie.

La proportion des étrangers nés en France descend à moins de 30 p. 100 dans les Alpes-Maritimes, les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes, l'Isère, la Drôme, la Savoie, tous départements où les Italiens sont en majorité ; elle descend aussi très bas dans l'Aude et l'Hérault (23,8 et 23,1 p. 100), où les Espagnols dominent, mais elle se relève à 37,6, 40 et 45 p. 100 dans les Pyrénées-Orientales, les Hautes-Alpes et les Basses-Pyrénées.

Il y a lieu de remarquer enfin que, dans la plupart des départements du massif central, la proportion dont il s'agit est relativement forte et dépasse 50 p. 100, tandis que la Bretagne et la Normandie en comptent en général moins de 25 p. 100 (Finistère 12 p. 100, Ille-et-Vilaine 14 p. 100, Côtes-du-Nord 20,5 p. 100, Manche 23 p. 100). Dans la Seine, la proportion est de 30 p. 100.

De ce qui précède, il semble résulter que tous les étrangers ne se fixent pas également volontiers en France, que ce sont les Belges qui, toutes proportions gardées, fournissent, sur le sol français, le plus grand nombre de naissances, tandis que les Italiens n'y font plus souvent qu'un séjour passager.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Livre des Orchidées, par M. O. de Kerchove de Denterghem. — Un vol. gr. in-8° de 600 pages, avec 31 planches en couleur et plus de 300 gravures ; Gand, Ad. Hoste, et Paris, G. Masson, 1894.

Ce beau volume est l'œuvre d'un des amis de ce groupe étrange de plantes qui, autrefois peu connues, sont, depuis quelques années, beaucoup plus répandues et appréciées, et, dans les vitrines des fleuristes dignes de ce nom, arrêtent l'œil du passant par leur fantaisie et leur exotisme charmant. La fleur de l'Orchidée est le plus souvent une merveille ; ses habitudes, sa façon de vivre, une énigme. Ce groupe est si aberrant à tant de points de vue, qu'il déconcerte d'abord. Et M. de Kerchove a été déconcerté, lui aussi, pour commencer. Il a vainement cherché des livres de lecture facile, d'exposition claire, où se renseigner : les monographies très savantes, les mémoires techniques abondaient — relativement, — mais le plus souvent il n'y trouvait point ce qu'il y cherchait. Or l'amateur d'Orchidées ne tient pas tant à la botanique : il en veut les notions indispensables, mais pas plus, et les mémoires ou monographies, qui lui donnent beaucoup trop de détails de structure, ne lui donnent pas assez de biologie et de notions générales, ou d'indications pratiques. M. de Kerchove a voulu faire le livre que les amateurs réclamaient, et il était d'autant mieux placé pour entreprendre cette tâche, qu'il connaissait plus la lacune existante, qu'il sentait mieux, par son expérience personnelle, ce qu'il fallait exposer et ce qu'il fallait laisser dans l'ombre. Il y a fort bien réussi, et le succès de son œuvre n'est point douteux.

L'amateur trouvera là tout ce dont il a besoin. Près de 300 pages sont d'abord consacrées à la partie botanique : port, tige, feuille, racines, fleur, graines, fruit, classification. A signaler un bon chapitre, bien qu'un peu court, sur l'hybridation, où M. de Kerchove donne une liste des hybrides naturels d'Europe, mais glisse peut-être un peu vite sur les hybrides produits artificiellement. Il est vrai que plus loin 21 pages sont exclusivement consacrées à l'énumération des principaux hybrides, avec indication de leur généalogie. Rappelons que le premier hybride artificiel date de 1856 : il a été obtenu par Dominy ; rappelons aussi que les hybrides bi-génériques sont assez nombreux chez les Orchidées.

Après la partie botanique, nous passons aux usages et à la distribution des Orchidées ; puis 53 pages renferment l'énumération des principales espèces connues, et dans les 100 dernières pages, M. de Kerchove donne les indications nécessaires sur la culture, la multiplication, le repos, et les amis et ennemis. Tout cela est exposé de fa-

çon claire, simple, et de façon qui indique une indiscutable compétence.

Que dire des planches? La plupart sont excellentes, dans la mesure où l'art peut imiter la nature et traduire le coloris et l'étrangeté de ces fleurs extraordinaires; il en est de parfaites.

Les figures dans le texte sont nombreuses et claires; elles rendent beaucoup de services. M. de Kerchove aura sans doute passé beaucoup de temps à préparer le *Livre des Orchidées*, mais son travail ne sera point inutile, et les orchidophiles — et aspirants-orchidophiles — lui seront reconnaissants.

Missouri Botanical Garden. Rapport pour 1893 (*Fifth Report*), par M. W. Trelease. — Un vol. in-8° de 166 pages, avec planches nombreuses; W. Wesley, à Londres; R. Friedlander, à Berlin, 1894.

Le beau papier, le luxe de l'impression, l'abondance des figures, sont faits pour attirer une sympathique admiration dès l'abord, et on envie le pays où les institutions scientifiques peuvent publier leurs travaux sans lésiner sur les frais. Le contenu est bon, aussi — je laisse de côté un « sermon floral », un discours d'ailleurs intéressant sur les enseignements que la foi et la philosophie même peuvent tirer de la fleur — et citerai les principales monographies : vénation des feuilles de saule (Glatfelter); bibliographie du tannin (Bay); érables d'hiver (Trelease, travail déjà reçu en tirage à part, et signalé à nos lecteurs); Gayophytum et Boisduvalia des États-Unis (Trelease); notes phænologiques (Whitten); plantes du Missouri du sud-est (Bush); observations diverses (Trelease); sortie du Pronuba des capsules de Yucca (Whitten). M. Whitten a tenu à observer la migration des larves qui quittant la capsule de Yucca où l'insecte-mère les a déposées sous forme d'œuf, en assurant la fertilisation de la fleur, vont s'enfouir en terre pour y achever leurs métamorphoses. Il n'a pas eu de peine à réussir, et a noté que la migration se fait pendant la pluie, quand le sol est amolli et plus facilement perméable. C.-V. Riley croyait qu'elle se faisait vers le matin seulement; elle se fait en réalité à toute heure, dès qu'il pleut. La larve se laisse tomber suspendue à un fil.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

14-21 janvier 1895.

M. Jules Drach : Sur l'application, aux équations différentielles, de méthodes analogues à celles de Galois. — *M. E. Vessiot :* Sur la détermination des équations des groupes continus finis. — *M. Poincaré :* Sur un procédé de vérification applicable au calcul des séries de la mécanique céleste. — *M. Jean de Kowalski :* Sur la production des rayons cathodiques. — *M. G. Foussereau :* Sur l'entraînement des ondes lumineuses par la matière en mouvement. — *M. Vaschy :* Sur la loi de transmission de l'énergie entre la source et le conducteur, dans le cas d'un courant permanent. — *M. E. Carvallo :* Le principe d'Huygens dans les corps isotropes. — *M. Raoul Pictet :* Recherches expérimentales sur le point critique des liquides tenant en solution des corps solides. — *M. Raoul Bricard :* Sur une nouvelle description de la ligne droite au moyen de tiges articulées. — *M. Jules Richard :* Anémomètre à indications électriques multiples et à orientation automatique. — *M. Marsden Manson :* Les climats terrestres et solaires; leurs causes et leurs variations. — *M. A. Ditte :* Sur quelques propriétés du sulfure d'argent. — *M. A. Villiers :* Sur l'état protomorphique : sulfure de zinc et sulfure de manganèse. — *M. Vigouroux :* Sur la préparation du silicium amorphe. — *M. Œchsner de Coninck :* Sur quelques réactions sensibles des acides amidobenzoïques. — *M. Albert Colson :* Sur une classe de nitriles. — *MM. R. Cambier* et *A. Brochet :* Sur la constitution de l'hexaméthylènetétramine. — *MM. G. Bertrand* et *A. Mallèvre :* Nouvelles recherches sur la pectase et sur la fermentation pectique. — *M. P.-P. Dehérain :* Sur les cultures dérobées d'automne. — *M. M. Kaufmann :* De l'influence exercée par le système nerveux et la sécrétion pancréatique interne sur l'histolyse. Mécanisme de la glycémie normale et du diabète sucré. — *M. Édouard Harlé :* Restes d'hyènes rayées quaternaires de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). — *M. Charles Depéret :* Sur les phosphorites quaternaires de la région d'Uzès. — *M. G. Koch :* Sur le vol des oiseaux. — Élection d'un correspondant.

Analyse mathématique. — Dans une note présentée à l'Académie au mois de mai 1893, *M. Jules Drach* avait essayé d'appeler l'attention sur une classe de problèmes pour lesquels on connaît une méthode *logique* et *nécessaire* de résolution : tout progrès accompli dans cette résolution est défini par un groupe dont on connaît explicitement les invariants différentiels. En indiquant, à ce moment, un certain nombre de ces problèmes, il avait annoncé que la plupart des questions d'intégration pouvaient se traiter par la même méthode.

Au lieu de donner immédiatement les résultats auxquels il est parvenu, il lui a paru indispensable de chercher à les présenter sous une forme aussi élémentaire et *intuitive* que possible; il a été conduit ainsi à reprendre la théorie des équations algébriques donnée par Galois et à l'exposer de façon que son extension aux systèmes différentiels soit immédiate. Cette extension fait le sujet d'un travail dont aujourd'hui il indique brièvement les points essentiels.

Électricité. — *M. Jean de Kowalski* a entrepris sur la production des rayons cathodiques des expériences qui démontrent que les rayons dits cathodiques jouissent des propriétés suivantes :

1° Leur production n'est pas liée à la décharge des électrodes métalliques à travers le gaz raréfié.

2° Ils se produisent partout où la lueur nommée primaire atteint une intensité assez considérable, autrement dit, partout où la densité des lignes du courant est assez considérable.

3° La direction de leur propagation est celle des lignes du courant dans la partie où les rayons se produisent, dans le sens du pôle négatif au pôle positif.

Optique. — M. A. Potier a donné, dans le *Journal de Physique*, une démonstration de la formule de Fresnel relative à l'entraînement des ondes lumineuses par la matière pondérable, en considérant un mouvement vibratoire pendulaire, et en supposant que l'amplitude et la longueur d'onde demeurent invariables. Ultérieurement *M. G. Foussereau* a donné dans ce même Recueil une démonstration de cette formule qui s'applique à un ébranlement quelconque constituant une onde plane propagée suivant la direction du mouvement d'entraînement. Aujourd'hui il étend cette démonstration au cas où la direction de propagation ne coïncide pas avec celle du mouvement d'entraînement.

Physique mathématique. — On sait que si plusieurs démonstrations intéressantes ont été données du principe d'Huygens, cependant elles renferment des hypothèses qu'il importe de lever pour rendre ce principe applicable dans toute sa généralité au type d'équations auquel conduit l'étude de la dispersion et de la double réfraction. C'est ce problème que *M. E. Carvallo* a entrepris de résoudre

aujourd'hui, en faisant usage de l'intégrale obtenue dans sa dernière note (1). Il considère, comme dans cette note, un corps transparent dans lequel on néglige le mouvement des particules pondérables.

Physique expérimentale. — *M. Raoul Pictet* a montré précédemment que les traces les plus faibles d'alcool dans le chloroforme ou le chloréthyle faisaient varier d'une façon très notable le point critique de ces liquides. Il s'est occupé également de l'influence des corps solides dissous dans les liquides. En même temps, il a cherché à déterminer expérimentalement quelle est la puissance dissolvante des vapeurs des liquides portés à une température supérieure à leur point critique.

Dans cette série de recherches, il a pris d'abord l'éther sulfurique, *parfaitement pur*, comme point de départ; il a déterminé la température d'ébullition sous la pression barométrique du laboratoire, et le point critique selon la méthode décrite. Cela fait, il a dissous du camphre sous ses trois formes isomériques, appelées *bornéol, cinéol* et *terpinéol*, et ensuite du phénol, du gaïacol et de l'iode. Tous ces corps ont été dissous dans l'éther. Depuis lors il a continué par la solution d'alizarine $C^{14}H^{6}O^{2}(OH)^{2}$ dans l'alcool et par la dissolution du bornéol dans le chloréthyle. Les résultats ont été identiques.

En résumé ces expériences ont conduit l'auteur à des conséquences inattendues sur le pouvoir de dissolution des vapeurs surchauffées.

Cinématique. — *M. Raoul Bricard* soumet au jugement de l'Académie un appareil qui constitue une solution du problème de la transformation du mouvement circulaire en mouvement rectiligne au moyen de cinq tiges articulées et qui présente un véritable intérêt, même après les belles études de M. Hart sur les pentagones articulés. L'auteur donne ensuite la démonstration des propriétés de cet appareil et signale, en terminant, une proposition qui permet d'obtenir un nombre infini de solutions de ce problème au moyen de systèmes articulés.

Physique du globe. — *M. Jules Richard* appelle l'attention de l'Académie sur un anémomètre à indications électriques multiples et à orientation automatique.

Cet appareil, destiné au nouvel observatoire qui vient d'être érigé, à l'île de Jersey, par le P. Decheverens, présente quelques dispositions nouvelles qui lui assurent un meilleur fonctionnement :

L'anémoscope central a pour effet d'orienter l'axe transversal qui porte les deux anémomètres mesureurs des composantes horizontale et verticale, de façon que ces anémomètres ne puissent se nuire en se masquant. Les ailettes de l'anémomètre qui donne la composante horizontale sont formées par des portions de cylindre, disposition due au P. Decheverens, et qui paraît donner d'excellents résultats. Une disposition nouvelle assure aux contacts électriques une durée suffisante pour actionner les électro-aimants, tout en les affranchissant de ces prolongations de contacts qui épuisent inutilement les piles. En outre, le contact est franc et unique pendant sa durée.

M. Richard signale encore la suppression de deux fils sur sept qui existent dans les câbles des appareils similaires construits jusqu'ici. Cette simplification aura surtout de l'intérêt quand il s'agira de transmissions à grandes distances.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, p. 811, col. 2.

Chimie. — *M. A. Villiers* a rappelé précédemment certaines réactions déjà connues de sulfures de nickel et de cobalt et a indiqué quelques propriétés nouvelles de ces corps qui semblent démontrer qu'au moment de leur formation ils doivent exister sous un état différent de celui sous lequel on les connaît une fois formés, et qu'il propose de désigner sous le nom d'*état protomorphique*.

Aujourd'hui il montre que le *protomorphisme* des sulfures métalliques précipités peut être manifesté pour un assez grand nombre de sulfures autres que les sulfures de nickel et de cobalt, dont il a déjà parlé, et que les sulfures précipités peuvent produire certaines réactions intéressantes à un double titre, car elles indiquent l'existence de composés nouveaux et sont quelquefois susceptibles d'application en chimie analytique. Sa nouvelle communication s'occupe exclusivement du sulfure de zinc et du sulfure de manganèse.

Chimie minérale. — On sait que la méthode généralement suivie dans la préparation du silicium amorphe est celle de Berzélius : réduction par le potassium du fluorure double de silicium et de potassium connu sous le nom de *fluosilicate*. Or l'analyse, dont *M. Vigouroux* se propose de donner plus tard les résultats, lui ayant démontré que le silicium de Berzélius est loin d'être pur, il a recherché les conditions les plus favorables à la formation du silicium amorphe, et, même en opérant sur de grandes quantités, il a pu conclure : 1° que pour éviter toute explosion, il suffit d'employer des matières absolument sèches ; 2° que si le mélange est bien intime, le produit de la réaction est homogène. Il a exécuté ainsi trois séries d'essais.

Chimie organique. — *M. Œchsner de Coninck* signale quelques réactions très sensibles qu'il a eu l'occasion d'employer en analysant des mélanges d'acides amido et nitro-benzoïques : il les a exécutées en plaçant l'isomère ou le mélange d'isomères, c'est-à-dire quelques parcelles de substance, sur un verre de montre, et ajoutant le réactif petit à petit. Il fait connaître l'action des hypochlorites, hypobromites et hypoiodites alcalins de l'hypochlorite de calcium et du perchlorure de fer en solution aqueuse très étendue.

— En faisant réagir le gaz ammoniac sec sur le trioxyméthylène, Boutlerow obtint en 1858 une base répondant à la formule $C^{6}H^{12}Az^{4}$, à laquelle il donna le nom d'*hexaméthylènetétramine*. Cette base possédait les propriétés des ammoniaques composées : elle formait un chlorhydrate, un chloroplatinate, et se combinait aux iodures alcooliques. Depuis cette époque le trioxyméthylène ayant été identifié avec l'aldéhyde formique, dont il est un des polymères, l'examéthylènamine s'obtient plus aisément en traitant la solution commerciale de formaldéhyde par l'ammoniaque aqueuse et en évaporant dans le vide.

Un certain nombre de formules de constitution ont été proposées pour ce corps ; mais toutes, à part celle de Boutlerow, ayant l'inconvénient de s'écarter du type ammoniaque composée, *MM. R. Cambier* et *A. Brochet* proposent la formule que, à la suite d'un certain nombre de recherches sur cette base, ils ont été amenés à lui donner.

Chimie biologique. — *MM. Bertrand* et *Mallèvre* font connaître les résultats de leurs études sur la pectase et la fermentation pectique. Pour qu'un jus de fruits ou de racines puisse fournir le précipité gélatineux de pectate de chaux désigné à tort comme acide pectique, les

conditions nécessaires sont non seulement la présence de la pectine, du ferment soluble la pectase et d'un sel de calcium, mais en outre la neutralité. La fermentation pectique se produit aisément dans les jus de fruits mûrs pauvres en acides libres, tandis qu'elle n'apparaît pas au contraire dans le jus très acide des fruits incomplètement mûrs, tant que les acides n'ont pas été neutralisés. La connaissance de ces faits permet de démontrer que la pectase insoluble n'existe pas.

Économie rurale. — *M. P.-P. Dehérain* rappelle les pertes considérables de nitrates que subissent à l'automne les terres dépouillées de leurs récoltes par l'infiltration dans le sol des eaux de drainage.

On évite ces pertes en semant immédiatement, après la moisson, une plante à végétation rapide, comme la vesce, qu'on enterre en novembre au moment des grands labours ; les semis empêchent la déperdition car, d'une part les plantes rejettent par transpiration la plus grande partie de l'eau tombée et de l'autre retiennent par leurs racines les nitrates que renferment les eaux qui traversent le sol.

On est en droit de se demander cependant si on n'atteindrait pas le but visé en laissant tout simplement la terre se recouvrir spontanément après la moisson des plantes adventices. M. Dehérain reconnaît qu'en effet, les graminées auxquelles appartiennent le plus grand nombre de ces plantes adventices retiennent très bien les nitrates, mais qu'en revanche ces graminées enfouies ne fonctionnent que très mal comme engrais vert; quand on compare la composition des eaux de drainage de terres nues enrichies d'une fumure verte de légumineuses ou de graminées, on trouve que les premières fournissent beaucoup plus de nitrates que les secondes.

Il faut donc, immédiatement après la moisson, imiter ce que font depuis un temps immémorial les cultivateurs de la Limagne d'Auvergne, semer de la vesce à enfouir en novembre. Quand l'automne est sec la récolte n'est que médiocre et la fumure ne représente guère que la valeur de 8 à 10 tonnes de fumier de ferme ; quand l'année est humide, la vesce pousse vigoureusement et au moment de l'enfouissage elle représente la valeur de 15 à 18 tonnes de fumier.

On cultive en France le blé sur 7 millions d'hectares, or, si sur chacun d'eux, on s'astreignait à semer de la vesce, et que la récolte représentât de 10 à 15 tonnes de fumier, on aurait un supplément de fumure de 70 à 105 millions de tonnes de fumier, quantité à peu près égale à celle qui est produite annuellement. Si la pratique des cultures dérobées d'automne se généralisait elle doublerait la quantité de matières fertilisantes distribuées chaque année dans notre pays.

Physiologie expérimentale. — *M. M. Kaufmann* a montré antérieurement : 1° que l'activité glycosoformatrice du foie est influencée d'une part par le produit de la sécrétion pancréatique interne et, d'autre part, par les actions nerveuses transmises directement au foie par les nerfs hépatiques : 2° que la sécrétion pancréatique interne, qui exerce une action frénatrice si puissante sur le foie par l'intermédiaire du sang, est elle-même soumise à l'influence du système nerveux.

Les résultats qu'il a obtenus dans de nouvelles recherches lui permettent d'élargir les conclusions précédentes et de les compléter : la sécrétion pancréatique interne et le système nerveux exercent leur action frénatrice et régulatrice non seulement sur le foie, mais encore sur le travail histolytique qui s'accomplit incessamment dans tous les tissus de l'organisme.

Le déversement dans le sang, par les tissus, de matériaux destinés à servir à la fabrication du sucre se trouve soumis au même mode de régulation que la fabrication sucrée intrahépatique elle-même. Cette importante conclusion ressort nettement des expériences de M. Kaufmann.

Paléontologie. — Dans une communication du 9 avril dernier, *M. Édouard Harlé* a signalé la découverte de restes d'hyènes rayées dans la grotte de Montsaunès (Haute-Garonne), alors qu'on ne connaissait encore dans le midi de la France d'autre gisement à hyènes rayées que la grotte de Lunel-Viel (Hérault), explorée jadis par Marcel de Serres.

Depuis lors il vient de découvrir un troisième gisement à hyènes rayées. En examinant, dans le Musée de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées), des morceaux de brèche extraits d'une fissure de la montagne d'Es-Taliens, située aux environs de cette ville, il a remarqué trois mâchoires d'hyènes et a constaté qu'elles appartiennent, comme les restes de Montsaunès, à de grandes hyènes rayées. Dans les autres morceaux de brèche d'Es-Taliens, il a reconnu des restes d'un grand Bovidé, d'un Cerf élaphe et d'un petit ruminant.

Ce gisement d'Es-Taliens est situé à l'altitude de 800 mètres. Il paraît n'exister dans le midi de la France qu'un seul gisement quaternaire plus élevé : c'est la grotte de Lestélas (Ariège), située à 900 mètres, et où MM. Miquel et Harlé ont recueilli surtout des restes d'Ours et de Marmottes.

— Le vaste plateau de calcaire urgonien qui s'étend depuis Uzès jusque non loin du Rhône, en face d'Avignon, est remarquable par l'abondance des poches à phosphate de chaux que l'on y rencontre. *M. Charles Depéret* y a distingué deux sortes de poches à phosphate de natures fort différentes :

1° Une première catégorie a pour type le gisement activement exploité par M. Jouve auprès de la Capelle. Ici le calcaire urgonien est raviné en grandes poches profondes (60^{m}) dans lesquelles ont pénétré des sables grossiers, à grains de silex et à petits nodules phosphatés de consistance crayeuse ; il y a, en outre, des blocs de silex urgoniens décalcifiés, avec moules internes de *Requienia*, de *Monopleura*, etc., mais sans aucune trace d'ossements de Vertébrés.

2° Une catégorie de gisements remplissant des crevasses plus étroites et plus irrégulières, parfois profondes de 20 à 30 mètres, qui sillonnent en tous sens le plateau urgonien et qui ont été exploitées surtout à Tavel, à la Capelle et à Saint-Maximin. Ces fentes sont remplies d'un dépôt argilo-calcaire rougeâtre, plus ou moins ferrugineux, plus riche en phosphate que les graviers précités. Le phosphate affecte souvent une allure concrétionnée, stalagmitique, *identique aux phosphorites du Quercy*. Comme dans le Lot, on y trouve en abondance, vers la partie supérieure des poches, des ossements et des dents de Vertébrés appartenant au quaternaire le plus ancien ou à la limite extrême du pliocène.

Élection. — L'Académie procède par la voie du scrutin à l'élection d'un correspondant dans la Section de médecine et chirurgie.

Le nombre des votants étant 41, majorité 22, *M. Hargoth*, présenté en première ligne, est élu par 32 voix ; *M. Laveran*, présenté en seconde ligne, obtient 6 voix. Il y a 4 bulletins blancs.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Le déplacement des pôles magnétiques de la terre. — En 1831, le capitaine Ross a déterminé la position du pôle boréal magnétique : des déplacements assez notables se sont produits depuis cette époque et seront prochainement vérifiés par la nouvelle expédition que préparent les États-Unis. M. Weyer, professeur de mathématiques et d'astronomie à l'Université de Kiel, mettant à profit les observations faites en 48 stations différentes, a essayé de déterminer les déplacements séculaires des points de convergence des méridiens magnétiques, et il a trouvé les résultats suivants, publiés dans *Astronomische Nachrichten :*

Pour diminuer l'incertitude des points d'intersection de ces méridiens, on a choisi des couples de stations dont les longitudes diffèrent d'environ 90°, de sorte que les méridiens se coupent à angles droits, huit couples dans l'hémisphère boréal et huit dans l'hémisphère austral. M. Weyer a d'abord représenté les déclinaisons observées par des formules d'interpolations périodiques (les périodes sont beaucoup plus longues pour les stations australes que pour les stations boréales), puis il a calculé de 30 en 30 ans, à partir de 1680, les positions des points de convergence des méridiens magnétiques pour huit combinaisons boréales et huit combinaisons australes.

Voici les moyennes des huit déterminations de chaque point :

	PÔLE BORÉAL.		PÔLE AUSTRAL.	
DATES.	Latitude.	Longitude.	Latitude.	Longitude.
1680.	80° 28′	150° 0′ W.	—67° 55′	164° 15′ E.
1710.	80 19	125 17	—69 7	160 36
1740.	79 12	105 38	—70 40	154 48
1770.	77 59	95 14	—72 18	146 32
1800.	77 6	92 7	—73 39	134 58
1830.	77 0	95 38	—74 23	121 3
1860.	77 45	104 54	—74 4	106 32
1890.	78 51	119 10	—72 59	93 23

Comme l'indique ce tableau, le mouvement du pôle boréal est loin d'être aussi régulier que celui du pôle austral pendant les deux siècles considérés.

Lunette nadirale. — Le *Bulletin astronomique* décrit une nouvelle lunette nadirale imaginée par M. A. Beck, astronome à Riga. Le premier instrument imaginé par ce savant en 1891 était formé d'une lunette verticale dirigée vers le nadir et d'un prisme fixé au-dessous de l'objectif, servant à observer les astres au moment où ils atteignent une hauteur déterminée. Pour montrer le parti que l'on peut tirer des prismes à double réflexion, M. Beck est revenu sur ce sujet, et a imaginé un nouvel appareil composé d'une lunette nadirale dont le prisme, placé au-dessous de l'objectif, présente deux faces qui font entre elles et avec la verticale des angles de 120°. Cet instrument sert à observer la même étoile deux fois de suite, à la distance zénithale de 60° (deux passages par sept fils, entre lesquels on fait tourner l'alidade de 180° en azimut).

M. Beck développe (*Astronomische Nachrichten*) la théorie de cet instrument et donne les résultats de quelques observations qu'il a faites par cette méthode à Riga, au mois de juillet 1894.

Déviations du fil à plomb. — En continuant pour les stations du nord de la Suisse la comparaison entre les données fournies par la géodésie et par l'astronomie, M. Messerschmitt a constaté certains écarts de même ordre que ceux qui ont déjà été observés dans l'W. de cet État. Les déviations de la verticale atteignent 18″. En général les écarts sont ceux que faisait prévoir la disposition du terrain.

Pathologie comparée des races humaines. — M. G. Buschan publie dans *Globus* une intéressante série sur l'influence de la race sur la forme et la fréquence des altérations pathologiques. On y trouvera des chiffres et documents sur l'inégale résistance des différentes races à de mêmes influences pathologiques. C'est ainsi que les races du Nord, Français et Allemands, diminuent en nombre à Alger et à Philippeville, au lieu que les Italiens, Maltais, Espagnols augmentent. Dans les deux cas, le calcul repose sur le nombre de naissances suivies de survie par 1000 habitants. M. Buschan donne aussi des chiffres sur la tendance plus considérable des races septentrionales vers la mélancolie et des méridionales vers la manie, et sur la proportion plus considérable des affections mentales chez les Israélites.

Suites d'un croisement. — Un des abonnés de l'*Éleveur* signale à ce journal un fait curieux. Il s'agit d'une chienne épagneule qui, ayant été couverte par un pointer, donna le jour à 6 petits, trois épagneuls et trois pointers, et tua ces trois derniers, soit dit en passant. Si la paternité n'est point douteuse, si le pointer a été seul admis aux faveurs de la chienne, le fait est très intéressant. Il n'est pas sans analogues chez les animaux et les plantes, d'ailleurs.

Action du gaz sulfureux sur les plantes et les animaux. — M. Damseaux, professeur à l'Institut agricole de l'État belge à Gembloux, a publié, à ce sujet, un travail fort intéressant à l'occasion d'un procès intenté par les agriculteurs voisins d'un établissement métallurgique où le grillage des minerais sulfurés produisait en abondance du gaz sulfureux sec (anhydride sulfureux) qui, répandu dans l'air par de hautes cheminées, se répandait d'une façon apparente par air sec et temps calme jusqu'à une distance de 4 kilomètres. Les effets nuisibles du gaz sulfureux sur les plantes sont surtout sensibles sur les prairies qui dépérissent, les bonnes plantes étant remplacées par de mauvaises graminées. Le foin accuse une haute teneur en acide sulfurique et une sensible diminution des éléments nutritifs ; la proportion des matières minérales utiles à l'alimentation diminue considérablement et se rapproche de celle des foins poussés en terre très pauvre en acide phosphorique. — Les animaux subissent doublement, directement et par l'intermédiaire des aliments, l'action délétère du gaz sulfureux; la croissance est entravée, les accidents consécutifs à la parturition sont fréquents, enfin on observe une intoxication chronique à terminaison cachectique généralement mortelle, la maladie acide que Haubner, en Allemagne, a étudiée.

Hirondelles d'hiver. — A propos des hirondelles d'hiver observées en Angleterre (*Revue* du 5 janvier 1895, p. 24), un de nos correspondants nous écrit qu'il s'agit là d'un fait normal, et que l'on observe même dans l'île de Rügen et en Suland (Danemark). Dans ces régions, ces hirondelles sont connues sous le nom de *Landschwalben ;* en été, elles nichent dans des galeries profondes d'un mètre et d'une circonférence de 10 à 15 centimètres environ, creusées dans les hautes parois des carrières à sable et des dunes, surtout à l'occident. A l'approche des froids et de la famine qui en résulte, elles y trouveront un bon gîte où elles restent comme engourdies pour se réveiller

à l'approche du printemps et ne semblent point épuisées par ce long jeûne. Ces oiseaux, intéressants à tant d'égards, jouissent de la plus bienveillante hospitalité de la part des habitants de ces contrées.

Royal Natural History. — Cette belle publication continue très régulièrement son cours, et nous avons sous les yeux le 15e fascicule traitant des rongeurs et des marsupiaux. Si nous étions à Londres, nous conseillerions à nos lecteurs de lire la description des marsupiaux et d'aller ensuite au *Zoological garden* voir les Dendrolagus ou Kangourous arboricoles, qui viennent d'y arriver. Ce sont des *Dendrolagus Bennettii*, en provenance du Queensland du nord, différents du « bungary » décrit et recueilli par Lumholtz. Le jardin zoologique de Londres, que notre pauvre Jardin des Plantes ne rappelle que du plus loin, en possède quatre exemplaires qu'il sera facile d'observer pour se faire quelque idée de leurs mœurs qui sont tout à fait inconnues.

La station biologique de Plön. — La station biologique installée sur les bords du lac Plön par les soins de M. Otto Zacharias semble rendre de réels services. Pendant l'été de l'année dernière, elle a reçu neuf travailleurs, dont quatre Allemands, deux Anglais, deux Français et un Russe. Les résultats des recherches faites à la station sont publiés dans un recueil spécialement édité par le directeur.

La variole à Paris en 1893 et 1894. — Nous empruntons à la thèse de M. Jeanpierre, *Étude sur une épidémie de variole à Paris en* 1893 *et* 1894, les chiffres suivants, puisés aux sources officielles.

Voici la mortalité par la variole dans Paris depuis 1871 :

1871	2777	soit	149	p. 1000
1872	102	—	5	—
1873	17	—	0,9	—
1874	46	—	2	—
1875	253	—	13	—
1876	370	—	19	—
1877	136	—	7	—
1878	89	—	4	—
1879	911	—	43	—
1880	2260	—	99	—
1881	1041	—	44	—
1882	661	—	28	—
1883	453	—	20	—
1884	75	—	3	—
1885	194	—	8	—
1886	216	—	9	—
1887	397	—	17	—
1888	292	—	11	—
1889	130	—	6	—
1890	76	—	3	—
1891	39	—	2	—
1892	42	—	2	—
1893	260	—	11	—
1894 (6 premiers mois)	162	—	6	—

L'épidémie de variole de 1893-1894 a causé 422 décès, qui se répartissent de la façon suivante, d'après l'âge des victimes :

De 0 à 3 mois	50 décès.
— 3 mois à un an	23 —
— 1 an à 2 ans	26 —
— 2 ans à 5 ans	17 —
— 5 ans à 19 ans	23 —
— 20 ans à 39 ans	126 —
— 40 ans à 59 ans	120 —
— 60 ans et au-dessus	17 —

Ce sont donc les enfants et les adultes qui ont fourni le plus fort appoint à la mortalité. En étudiant les fiches des 1983 varioleux envoyés à l'hôpital temporaire d'Aubervilliers au cours de l'épidémie, M. Jeanpierre constate que la mortalité parmi cette population a été de 9,78 p. 100. Pour les enfants de 3 à 10 ans le coefficient atteint 27,70 p. 100; il est de 20,60 p. 100 pour les vieillards de plus de 50 ans et tombe au contraire à 3,50 et 6,20 de 10 à 20 ans et de 20 à 30 ans. La mortalité aurait d'ailleurs été plus élevée chez les hommes que chez les femmes : en prenant les sujets de plus de 10 ans, on trouve en effet une mortalité de 9 p. 100 pour les hommes et de 7,55 seulement p. 100 chez les femmes. La différence est surtout sensible de 40 à 50 ans, où l'on trouve 15,60 p. 100 chez les hommes et 10,50 p. 100 chez les femmes.

La mort par le chloroforme. — La *Médecine moderne* donne les chiffres suivants à propos de la question de la mort sous le chloroforme.

En Amérique, M. Andrews sur 117 078 cas de chloroformisation a noté 43 morts, soit 1 pour 2 723. Ce chiffre est sensiblement le même que celui qu'indique Gurlt, de Berlin, dans sa statistique de 1894, 1 pour 2 647.

D'autres statistiques donnent des résultats variables.

M. Coles, dans un mémoire lu devant une société médicale de Virginie, relève les chiffres suivants :

Éther, 4 morts sur 92 815 cas.

Chloroforme, 53 morts sur 152 260 cas.

Mélange d'éther et de chloroforme, 2 morts sur 11 176 cas.

Richardson, en Angleterre, indique 11 morts sur 35 165 chloroformisations; Kerr, à Édimbourg, 1 mort sur 36 500, et Nussbaum, à Munich, 0 mort sur 15 000.

Enfin, dans le rapport médical sur la guerre de la Sécession aux États-Unis, on note seulement 7 morts sur 80 000 chloroformisations.

La restauration du pavillon de l'oreille. — Nous trouvons, dans la thèse soutenue sur ce sujet par M. Cocheril, des indications intéressantes sur les expériences faites à cet égard et leurs résultats. L'une d'entre elles, empruntée aux *Archives of Ontology* de New-York, a trait à la reconstitution de la totalité d'un pavillon d'oreille complètement arraché par une morsure. Un pavillon incomplet fut d'abord créé avec plein succès aux dépens de la peau de la région mastoïdienne, puis on donna au pavillon ainsi obtenu la configuration normale en y greffant un morceau d'oreille de lapin. La guérison se fit attendre 4 semaines, mais la réunion des tissus fut parfaite quoique la rétraction cicatricielle qui s'est produite ait empêché d'obtenir le résultat espéré au point de vue aspect.

Différences de sensibilité chez les individus de différentes classes, sexes et nationalités. — Dans un travail présenté à l'*American Psychological Association* M. Arthur Mac Donald expose les résultats des expériences qu'il a faites pour comparer la sensibilité à la douleur par pression des mains chez 188 sujets des deux sexes (142 hommes et 46 femmes) de classe et nationalité différentes.

Il résulte de ces expériences — trop limitées pourtant pour que ces conclusions soient définitives — que la sensibilité est plus grande pour la main droite, que les femmes sont plus sensibles que les hommes, que, dans les classes libérales, les Américains sont plus sensibles que les Anglais et les Allemands, que les classes laborieuses sont beaucoup moins sensibles que les autres, et, qu'en général, la sensibilité est d'autant plus grande que le système nerveux est plus développé.

La sensibilité moyenne chez les hommes est à celle des femmes dans le rapport de 5,0 à 7,1 pour la main droite et de 5,0 à 6,9 pour la main gauche. L'épaisseur des tissus de la main n'a d'ailleurs pas une influence aussi marquée qu'on pourrait le croire. C'est ainsi que la sensibilité a été trouvée moindre chez les Anglaises des classes aisées que chez les Américains, les Anglais et les Allemands de professions libérales.

Psychologie expérimentale. — M. Th. Flournoy a communiqué de récentes expériences à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Prenant dix objets usuels et vulgaires, de poids identique, mais de dimensions variables, il demande aux sujets de classer ceux-ci par ordre de poids. Sur 50 personnes, une seule a découvert l'égalité de poids de dix objets. Toutes les autres ont classé les objets consciencieusement, plaçant comme le plus léger une boîte vide d'assez grandes dimensions, et comme plus lourd un petit étui métallique plein de plomb.

On voit par là que le poids apparent des corps est en raison inverse de leur volume. En éliminant les sensations de contact — sans éliminer les impressions visuelles — ce qui se fait en faisant prendre les objets par une boucle, et non plus directement par les doigts, les mêmes erreurs persistent. Ce n'est que lorsque le sujet a les yeux fermés qu'il reconnaît la similitude de poids des objets. Ces expériences ingénieuses tendent à prouver que les sensations d'innervation n'existent pas. Si l'on avait conscience des impulsions motrices envoyées par le cerveau aux muscles, on sentirait bien vite que le soupèsement des différents objets demande la même dépense d'énergie, et on ne classerait pas les petits objets comme étant les plus lourds.

Manuel d'Anatomie pathologique. — La *Cambridge University Press* vient de publier un petit manuel d'Anatomie pathologique par MM. Rolleston et Kanthack. C'est un guide pour la pratique des autopsies et l'observation des faits qu'elles révèlent. Les auteurs enseignent de façon très claire ce qu'il faut faire, de quelle manière examiner chaque organe, et comment interpréter les altérations dont il est le siège. C'est un excellent manuel à lire avant de pratiquer l'autopsie, et auquel on se reportera avantageusement aussi, pendant et après l'opération.

Huîtres et fièvre typhoïde. — Sir William Broadbent rapporte, dans *British medical Journal*, avoir observé un certain nombre de cas de fièvre typhoïde consécutifs à l'ingestion d'huîtres. Comme il ne nous paraît pas qu'il y ait à incriminer, en Angleterre comme aux État-Unis, l'habitude de faire tremper les huîtres à l'eau douce avant de les livrer à la consommation, il faudrait conclure que le bacille de la fièvre typhoïde se rencontrerait normalement dans l'huître venant directement de la mer. Des expériences permettraient de trancher la question ; celle-ci vaut la peine d'être élucidée.

Une nouvelle plante florale. — M. de Vilmorin recommande le culture de la *Pistorinia*, curieuse petite crassulacée annuelle dont l'aspect rappelle un peu certaines variétés de *Sedum*. Haute de 15 centimètres environ, la *Pistorinia* se ramifie beaucoup et forme une boule compacte qui se couvre pendant l'été de petites fleurs étoilées de coloris très varié, blanc, jaune, rose, etc. Cette nouvelle plante, particulièrement propre à la décoration des bordures ou des rocailles, peut se semer dans le climat de Paris, en place, au printemps (commencement de mai).

Parasites et Plantes greffées. — Sous ce titre, M. L. Daniel publie, dans la *Revue des sciences naturelles de l'Ouest*, un court travail d'où il ressort que les plantes greffées sont, dans différents cas, plus sujettes aux attaques des parasites que les plantes non greffées. Cela est particulièrement marqué pour celles qu'attaquent les limaces : le greffon présente une mortification qui facilite les méfaits du mollusque.

Les orangers de Floride. — Il y a trois semaines encore, les oranges de Floride se vendaient en gros, au prix moyen de douze francs la boîte ; actuellement les prix ont doublé et presque triplé. Il a passé une « vague froide » en Floride durant les derniers jours de décembre, et la gelée s'est présentée dans beaucoup de localités qu'elle ne visite point d'habitude, congelant les fruits sur les arbres, et compromettant très gravement les boutons à fleurs de la saison prochaine. Beaucoup de jeunes vergers ont été détruits, et les vieux arbres ont besoin d'une taille vigoureuse. Des commandes considérables d'oranges ont en conséquence été envoyées à Palerme et à Messine. Cette « vague froide » est une proche parente de celle qui, dans les premiers jours de janvier, s'est abattue sur l'Algérie ; mais dans notre colonie, du moins, elle n'a point nui aux orangers, et ce sont surtout les primeurs et les bananiers qui ont souffert. Il est vrai que dans les plaines il n'a point gelé du tout.

La température du mont Ararat. — Un lieutenant de l'armée russe a fait au mois d'août dernier l'ascension du mont Ararat pour y observer les thermomètres laissés l'année précédente. La température minima a été de — 39°, et le maximum a été 0°.

Les gisements de phosphates en Algérie. — Les travaux de préparation de la carte géologique de l'Algérie ont tout récemment permis la constatation de faits qui sont d'une haute importance pour l'avenir de notre colonie. Une large bande de 70 ou 80 kilomètres de longueur, presque parallèle au littoral, parcourrait toute l'Algérie — en pénétrant d'ailleurs en Tunisie — et renfermerait des gisements de phosphate de chaux d'une richesse extraordinaire. Il y aurait là de quoi fertiliser non seulement l'Algérie tout entière, mais l'Europe encore. A quelques kilomètres de la frontière tunisienne, à Tébessa, on a commencé l'exploitation, et il y aurait là 100 millions de tonnes du précieux engrais à céréales. Le cours actuel du phosphate étant de 40 francs la tonne, on voit quels bénéfices on peut attendre de cette exploitation. Mais encore faudrait-il y mettre quelque intelligence. Il y a trois concessions à Tébessa, dont deux déjà aux mains de compagnies anglaises, lesquelles payent une redevance de moins de 50 centimes par tonne, et font un bénéfice net de plus de 20 francs par tonne en envoyant le phosphate à Londres. Par ce temps de socialisme, les représentants de l'Algérie ne seraient certainement pas mal reçus du Parlement s'ils venaient lui demander une loi par laquelle l'État — métropole ou colonie — se verrait attribuer dans les bénéfices probables de l'exploitation des phosphates une part moins dérisoire que celle dont la commission municipale de Morsott s'est contentée.

Nouvelle expédition polaire. — *Nature* annonce l'organisation, sous la direction de M. Julius von Payer, d'une expédition autrichienne dans les régions polaires du Nord. Cette expédition partirait en juin 1896 pour la côte est du Groënland.

Congrès italien de génie civil en 1895. — Un comité s'est

formé à Gênes pour organiser un Congrès d'ingénieurs et architectes italiens, qui se réuniraient dans cette ville à l'automne 1895.

Ce Congrès comprendrait les sections suivantes : hydraulique, architecture, génie sanitaire, ponts et chaussées, chemins de fer et tramways, architecture navale, mécanique, électricité, minéralogie, métallurgie, chimie industrielle, géodésie, génie rural, génie militaire, éducation technique.

Le Métropolitain de Vienne. — Le *Journal des Transports* publie les renseignements suivants sur le réseau métropolitain viennois, dont l'exécution a été décidée par deux décrets impériaux des 18 décembre 1892 et 3 avril 1894.

Ce réseau comprend deux catégories de lignes : celles d'intérêt général, celles d'intérêt local. Toutes doivent d'ailleurs être établies avec double voie normale.

Les lignes d'intérêt général, en cours dès maintenant, et qui doivent être achevées au plus tard fin 1897, forment une double ceinture, l'une intérieure, l'autre extérieure, reliant le chemin de fer François-Joseph, d'une part, au chemin de fer du Sud et, d'autre part, au chemin de fer de l'impératrice Élisabeth, d'un développement total de 30 ^{km}, 2 ; leur construction entraînera une dépense évaluée à 97 millions et demi de francs. Quant aux lignes classées comme lignes d'intérêt local, elles comprennent une troisième ligne de ceinture, tout à fait centrale, celle-là, reliant deux lignes de pénétration : la ligne du Wienthalle, qui amènera le chemin de fer de l'impératrice Élisabeth jusqu'au Prater, et la ligne du Donaucanal, qui relie la précédente au chemin de fer François-Joseph.

En résumé, le réseau métropolitain comprendra trois lignes annulaires reliées par des lignes radiales dont le nombre sera augmenté au fur et à mesure des besoins. Toutes les lignes comportent des parties en viaduc et des parties en souterrain. Les décrets de concession prévoient l'utilisation de locomotives chauffées au coke et agencées de manière à éviter autant que possible la fumée, mais rien n'est encore décidé à cet égard.

Le réseau pourra être utilisé pour le transport des marchandises et notamment pour l'approvisionnement de la ville, mais l'exploitation doit être réglée de manière à donner avant tout satisfaction aussi complète que possible aux besoins du trafic voyageur-urbain. Les tarifs devront être approuvés par le ministre du commerce, et des trains spéciaux à prix réduits seront organisés, à certaines heures du jour, pour les ouvriers.

Le nouveau Métropolitain de New-York. — M. Parsons, ingénieur en chef, qui avait été chargé d'étudier la question et qui vient de faire, à cette occasion, en Europe, un voyage d'études dont nous avons eu occasion de parler, a présenté son rapport à la commission spéciale du *Rapid Transit* de New-York.

M. Parsons s'élève contre les projets présentés jusqu'ici ; il déclare que la construction d'une ligne à quadruple voie, sous Broadway, soulève des difficultés sérieuses, et propose un nouveau tracé grâce auquel ces difficultés seraient évitées. Pour le cas où ce tracé ne serait pas adopté et où le passage sous Broadway devrait être maintenu, il propose d'établir la ligne de manière à séparer les voies pour le trafic local de celles pour le service des express.

D'après ces propositions, on construirait d'abord, et par moitiés, la voûte du tunnel pour le service local et les murs soutenant cette voûte. On déblaierait ensuite le sol à l'abri de cette voûte et on installerait les deux voies réservées pour ce service. Puis on procéderait au-dessous et de part et d'autre de ce tunnel, au percement de deux tunnels à une voie pour les services express.

Le coût du travail, établi sur ce plan, serait d'environ 300 millions de francs. La commission a décidé de soumettre ce projet à l'examen de 5 experts qui auront à se prononcer sur la praticabilité du plan et aussi à rechercher toute nouvelle solution de la question.

L'industrie du miel en Angleterre. — *Gardener's Chronicle* se montre fort alarmé des progrès que fait la *loque* dans les ruches anglaises. S'il n'est porté remède, l'apiculture menace de disparaître totalement. Cette maladie est due à un microbe, un *bacillus alvei*, et c'est par les antiseptiques qu'on la combat, par le naphthol β, par exemple. Les apiculteurs demandent que l'État se charge de détruire toutes les ruches contaminées, en payant des dommages-intérêts aux propriétaires des ruches. Il y a toutefois autre chose dans cette proposition que ce qui apparaît au premier abord : les apiculteurs intelligents ne voient pas comment ils arriveront à persuader à tous leurs collègues possesseurs de ruches malades, de détruire celles-ci, pour arrêter les progrès du mal : ils n'ont pas les pouvoirs pour cela, et de là l'appel à l'État.

Recherches sur les blés, les farines et le pain. — M. Balland, pharmacien principal de l'armée, a réuni en volume, à la demande du comité technique de l'Intendance militaire, une série d'articles épars publiés sur les blés, les farines, le pain, les matières sucrées, etc.

On trouve dans ce volume des renseignements intéressants, des aperçus inédits sur les blés, les farines, le pain ainsi que sur différentes matières alimentaires. Voici au hasard quelques titres : mémoire sur les blés germés, sur le développement du grain de blé ; deux mémoires sur les farines, farines de cylindre et farines de meules ; causes d'erreur dans les analyses de farines ; mémoire sur la panification ; nouvelles expériences sur le pain et le biscuit, sur la température intérieure du pain sortant du four ; sur le stérilisation du pain et du biscuit ; observations sur les extraits de viande, sur la valeur du melon comme substance saccharifère ; expériences sur l'alcool que l'on peut retirer de la figue de Barbarie, etc., etc.

Chaque sujet traité comporte le compte rendu d'expériences faites et les conclusions déduites de ces expériences ; voici, comme exemple, celles relatives à la condition bactériologique du pain :

« 1° Les microbes apportés par l'eau pendant le travail de la panification ne résistent pas à l'action combinée de l'acidité des pâtes et de la température à laquelle ces pâtes sont exposées au four.

« 2° Les deux facteurs, « acidité et chaleur », assurent pratiquement la stérilisation du pain et du biscuit. Certaines spores connues pour leur résistance aux températures élevées peuvent seules conserver leur activité et se développer ultérieurement dans certaines conditions particulièrement favorables.

« 3° Du moment où l'acidité diminue sensiblement, comme dans les pâtes préparées avec les levures, la stérilisation n'est plus assurée au même degré.

« 4° Dans tous les cas, les germes pathogènes, le bacille typhique et le bacille du choléra en particulier, qui offrent tous une moindre résistance à la chaleur, doivent nécessairement être détruits. »

Le mouvement des trains à Londres. — D'après le *Journal des Transports*, 2200 trains quittent les gares de

Londres toutes les 24 heures. Entre 10 heures du matin et 11 heures du soir, 1 600 trains partent chaque jour, pour les divers terminus de l'intérieur de la ville, ce qui représente plus de 120 trains à l'heure ou 2 trains à la minute, non compris les trains du *Métropolitain* et du *Métropolitan District*.

Sur les 2200 trains quotidiens, 1 750 desservent la petite et la grande banlieues dans un rayon de 48 kilomètres; 15 trains partent pour l'Écosse et l'Irlande et 16 pour le continent; 312 trains partent de Victoria, 321 de Liverpool street et 395 de Broad street.

Chaleur émise par la lumière électrique. — La capitaine Exler, de l'armée autrichienne, a constaté qu'une lampe électrique de 16 bougies donnait une température maxima de 94° C. et une lampe de 25 bougies une température de 101° C. Deux lampes placées dans une cavité en bois ont donné une température de 215° C., décomposant les explosifs comme la poudre à canon, l'écrasite, la pyroxyline pulvérulente, etc., mais sans les faire détoner. La cavité ayant été remplie d'eau, celle-ci est entrée en ébullition au bout de 15 minutes. Dans le cas de rupture des lampes, la poudre et la pyroxyline ne s'enflamment pas, mais il n'en est pas de même s'il existe un mélange détonant gazeux.

On ne saurait donc prendre trop de précautions malgré l'usage de lampes électriques ; ces lampes diminuent le danger d'explosion sans l'annihiler complètement.

Les causes de la mort des mineurs dans les explosions. — M. Haldane étudie dans *Popular Monthly* les explosions dans les mines et arrive à cette conclusion que la mort par suffocation qui frappe alors les mineurs est due, non comme on le croit généralement, à la présence en excès d'acide carbonique, mais à la prépondérance de l'azote et au manque d'oxygène. L'auteur pense que beaucoup de victimes seraient sauvées si elles pouvaient trouver l'oxygène nécessaire à la respiration, et il a imaginé un appareil qui répond à ce desideratum. C'est un récipient d'un demi-litre contenant 60 litres d'oxygène dont l'écoulement est réglé par des robinets spéciaux.

Les prairies américaines envahies par le chardon russe. — Le chardon russe, introduit en Amérique au milieu de graines de lin importées de Russie, aurait déjà causé, dit le *Scientific American*, pour plusieurs millions de dommages. Tous les comtés du Dakota méridional, à l'est du Missouri, et vingt comtés du Dakota septentrional sont infestés par le chardon, dont la présence est également signalée dans le Minnesota, l'Iowa et le Nebraska.

Dans les régions envahies par cette herbe, la récolte devient impossible; il faut arracher tout et labourer profondément en ayant soin de ne pas enterrer de chardons, même non encore en maturité, parce que ceux-ci repousseraient plus serrés que jamais. De ce chef, l'on estime que dans les régions attaquées, la récolte du pain a été réduite de 50 à 75 p. 100, aussi ces régions sont-elles abandonnées par les cultivateurs impuissants devant ce chardon.

La germination et la profondeur de l'ensemencement. — M. Risler a fait une série d'importants essais sur la germination du blé. Prenant une caisse en bois, il l'a remplie de terre riche, dont il a arrêté la surface en plan incliné, descendant de $0^m,20$ d'un bord à l'autre. Sur cette surface il a semé des grains de blé, et les a recouverts de terre jusqu'au bord de la caisse, en sorte que les grains se sont trouvés plantés à toutes profondeurs, depuis 0 jusqu'à $0^m,20$.

Les grains ayant germé, leurs tigelles sont arrivées au jour progressivement dans l'ordre des profondeurs jusqu'à 8 centimètres seulement; les autres n'ont pu sortir de terre, après avoir épuisé les réserves des cotylédons.

Les pousses se sont montrées d'autant plus vigoureuses et développées en thalles qu'elles appartenaient à des grains moins profondément enterrés; il faut en conclure qu'il y a, pour le cultivateur, tout intérêt a semer très superficiellement, ne recouvrant les grains que juste assez pour empêcher la dessiccation et l'enlèvement par les oiseaux.

Dans les terres légères, la pousse peut se produire assez bien jusqu'à 10 centimètres au moins, et cela est d'autant plus heureux que les grains semés tendent à descendre dans des interstices laissés par les terres sableuses ou sèches et fissurées, sous l'influence des pluies : mais, en tout cas, les grains trop profondément enfouis sont perdus pour la culture.

Il est donc important pour l'agriculteur de herser soigneusement son terrain avant d'y jeter le grain, et de semer à la machine. C'est le seul moyen pratique pour éviter un enfouissement exagéré.

La future récolte. — D'après les rapports des professeurs d'agriculture, des comices, et des journaux spéciaux, les céréales d'hiver, blés et seigles, dans la majeure partie de la France, sont en excellente situation, et permettent d'espérer une récolte abondante en 1895, à moins toutefois que des conditions météorologiques défavorables ne surviennent d'ici la moisson.

Index Medicus. — Cette excellente publication, que la plupart de nos médecins consultent bien une fois dans leur existence, lors de la préparation de la bibliographie de leur thèse, semble être sur le point de périr. Il lui faudrait 500 nouveaux abonnés, à 50 francs par an, pour arriver à vivre. La plupart des médecins qui s'occupent de science en disent le plus grand bien, et le consultent... aux bibliothèques, mais ils ne s'abonnent point. C'est ainsi que les recueils les plus utiles et les mieux faits périssent au milieu de l'indifférence de ceux qui devraient s'en constituer les défenseurs.

Congrès horticole de 1894. — Nous avons reçu le compte rendu des travaux du Congrès horticole de 1894, publié par les soins de la *Société nationale d'Horticulture*. C'est un volume de 239 pages qui renferme un certain nombre de mémoires intéressants, répondant aux questions posées ou proposées par les organisateurs du congrès : sur la chlorophylle; sur les moyens de hâter la nitrification des substances renfermant de l'azote; sur les procédés de forçage, sur la culture des primeurs, etc. Il y a, dans ces mémoires de praticiens, beaucoup de faits intéressants pour le théoricien et l'homme de science, qui, trop souvent, reste ignorant de faits tout à fait usuels et courants, qu'il aurait profit à connaître.

Les médecins en Allemagne. — Le nombre des médecins va augmentant, en Allemagne comme en France, dans une proportion peu logique.

A la fin de 1854, on en comptait 22 287, au lieu de 21 621 en 1893. De 1887 à 1894, l'augmentation a été de plus de 32 p. 100. Cependant, pendant la même période, l'augmentation de la population n'a été que de 10 p. 100 environ.

Revues étrangères. — Nous avons reçu le premier numéro de la nouvelle série de *Science*, commençant avec la nouvelle année. Nous avons déjà dit que ce recueil est confié à un comité de rédaction fort bien composé. Le for-

mat en est réduit, et comme typographie et papier la ressuscitée se présente d'excellente façon. Il n'est guère possible encore de juger de ce que sera le contenu. Ce premier numéro est peut-être un peu didactique et académique, et ce n'est point là ce que nous attendons d'un recueil scientifique américain : ce sont des faits nombreux et variés qu'il nous faut. Le pays est assez grand pour fournir d'abondants matériaux, et nous pensons bien que *Science* nous les donnera.

Le numéro de janvier de *The Monist* renferme un article posthume de G.-J. Romanes sur la longévité et la mort, et des articles de M. E. Montgomery sur « ce que c'est que d'être vivant » ; de M. F.-E. Abbott, sur les progrès de l'Éthique ; de M. Moncure Conway sur la réforme du Sénat des États-Unis ; de M. Lester F. Ward sur l'emmagasinement naturel de l'énergie.

Obstacles imprévus à la circulation des trains. — M. de Guerne a fait connaître, à la *Société entomologique de France*, plusieurs faits curieux d'arrêts de trains par des migrations d'infimes animaux.

Dans un premier cas, il s'agit d'un train de voyageurs qui fut arrêté, entre les deux gares de Kiew, dans le Turkestan russe, par une masse de chenilles qui formèrent, sous les roues de la locomotive, une bouillie qui condamna celles-ci à un patinage absolu.

C'était le 17 août 1894 ; d'après M. J. Künckel (d'Herculais), les Choux des potagers environnant la ville de Kiew furent, à cette époque, entièrement dévorés. Cela donne à penser qu'il s'agit de *Pieris Brassiciæ*. Les chenilles de cette espèce ont d'ailleurs été déjà convaincues de méfaits semblables, notamment par Dohrn, lequel s'est trouvé lui-même, en 1854, entre Brünn et Prague, dans un train arrêté par une masse de ces animaux.

La *Dépêche tunisienne* a récemment rapporté des faits de même ordre qui démontrent également la puissance en certains cas, des infiniment petits. C'est ainsi que des trains furent arrêtés, en Tunisie, tantôt par des escargots, tantôt par des sauterelles, par le même procédé de la bouillie préalable et du patinage consécutif.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Nouvelle traversée de l'Afrique centrale.

Le *Mouvement géographique* fait connaître les principaux résultats d'une récente exploration du continent central Africain, faite par un officier de l'armée allemande, M. von Götzen.

C'est la treizième traversée, depuis celle de Livingstone en 1854, et elle ne sera pas la moins importante quant aux résultats scientifiques obtenus. Non seulement le voyageur a suivi une route qui s'écarte, dans la plus grande partie du trajet, des itinéraires précédents et coupe des pays complètement inexplorés et inconnus, mais il annonce la reconnaissance de trois lacs qui n'avaient pas encore été vus, l'exploration complète du massif Mfumbiro et du volcan en activité le Virungo ; il achève, en outre, de faire connaître, d'abord le bassin supérieur de la Kagera, le principal tributaire du lac Victoria, ensuite le cours de la Lowa, le grand affluent, inconnu jusqu'ici, du haut Congo. Enfin, par une nouvelle traversée de la grande forêt, il va compléter nos connaissances sur la région si intéressante qui s'étend entre le Congo supérieur et le lac Victoria.

L'explorateur s'était mis en route de Pangani, sur la côte orientale africaine, le 19 octobre 1893. Il est arrivé à Banana, sur la côte occidentale, au commencement de décembre 1894.

L'exploration scientifique du Mfumbiro et la découverte du lac Rivu sont, avec la reconnaissance de la rivière inconnue, la Lowa, les trois plus importants résultats géographiques de l'expédition.

Le puissant massif volcanique du Mfumbiro avait été découvert de loin par Speke, en 1861. Stanley l'entrevit en 1876 et Stuhlmann en approcha en 1891.

D'après M. von Götzen, le massif des monts Mfumbiro sépare, au nord du Ruanda, le bassin du Nil de celui du Tanganika. Il est couronné par cinq pics, dont le plus élevé, celui de l'ouest, appelé par les indigènes *Kirunga tsha gongo*, ce qui veut dire : *le lieu des sacrifices*, constitue un volcan en activité. Une colonne de feu et de fumée s'échappe de son cratère, qui a été atteint, et qui s'ouvre à l'altitude de 3 420 mètres.

Au nord de cette muraille volcanique, s'étend la large nappe d'eau de l'Albert-Édouard, un des réservoirs du Nil occidental. Au sud, l'explorateur a découvert un second lac, non moins étendu que l'Albert-Édouard et qui est la source du Rusisi, affluent du Tanganika. C'est le Ruvu, dont Stanley avait entendu vaguement parler par les indigènes et qu'il avait placé sur ses cartes sous le nom de Rivo.

Seulement, tandis que la nappe d'eau de l'Albert-Édouard s'étend au nord par 950 mètres, celle du Rivu, plus élevée, se trouve à l'altitude de 1 500 mètres. Le Rusisi, qui lui sert d'émissaire et qui s'écoule le long d'un parcours à peine supérieur à un degré en longueur et au fond d'une étroite vallée, doit être une rivière torrentueuse, coupée, plus encore que le Semliki, de chutes et de cataractes, attendu que la différence de niveau entre sa source et son confluent est de plus de 700 mètres.

L'enseignement de la géologie en France.

La *Société géologique de France* vient de signaler, au ministre de l'Instruction publique, la situation profondément regrettable qui est faite à la géologie dans l'enseignement public. On ne peut que s'associer aux motifs suivants invoqués par la *Société* pour protester contre cette situation.

Depuis cinquante ans, cette science a fait des progrès gigantesques, et c'est au moment de son plus complet épanouissement qu'elle se voit frappée d'une exclusion inexplicable.

Autrefois, la géologie figurait sur le programme du baccalauréat ès sciences. On a commencé par ne plus l'exiger que pour le baccalauréat restreint. Aujourd'hui que ce grade est supprimé, et qu'une nouvelle organisation a été donnée à la première année des études de médecine, la géologie se trouve rayée du programme, en sorte que désormais elle ne rencontrera plus, dans les Facultés, d'autres disciples que les candidats à la licence ès sciences naturelles.

Quant à l'enseignement secondaire, la place qu'il fait à la géologie, dans la classe de quatrième, peut être qualifiée d'illusoire. Comment une science, qui est le résumé de toutes les autres dans leur application à l'histoire du globe, pourrait-elle être comprise par des enfants qui n'ont encore aucune notion scientifique ? Comment surtout pourrait-on compter sur l'efficacité d'un enseignement qui ne rencontre pas la sanction d'un examen, et

dont, pour cette raison, bon nombre d'établissements se dispensent?

Pourtant, l'utilité de la géologie éclate tous les jours davantage. On sent de plus en plus la nécessité de règles fixes et précises pour la recherche des matières utiles, toutes renfermées dans le sein de le terre. L'art des mines, l'hydrologie, la médecine, l'hygiène, les travaux publics, l'agriculture, lui font constamment appel. L'introduction des considérations géologiques est, en ce moment même, en train d'opérer une véritable révolution dans la manière de comprendre la géographie. Enfin, par les lumières qu'elle jette sur le passé du globe, cette science est devenue la plus intéressante et la plus variée de toutes les histoires. En Angleterre, en Allemagne, en Amérique, en Belgique, en Suisse, etc., elle rencontre les plus grands encouragements. Seule, l'Université de France semble l'avoir frappée d'une sorte d'ostracisme.

S'il est vrai que la rédaction vicieuse des anciens programmes ait contribué à faire naître, contre la Géologie, un préjugé défavorable, il appartient au Conseil supérieur de l'Instruction publique de remédier à ce mal autrement que par une suppression. La Société géologique de France qui, depuis soixante-quatre ans, groupe en un faisceau serré tous ceux qui s'occupent de cette belle science, a pensé qu'elle avait qualité pour intervenir dans une matière où son désintéressement ne saurait faire question.

Nous espérons que l'initiative de la Société de Géologie aura pour résultat de faire réparer une injustice et de rendre du même coup un réel service au pays.

La production de l'or dans le siècle.

La production annuelle de l'or, d'après Soëtbeer, n'était en moyenne que de 11 445 kilos par an dans la période de 1811 à 1820; ou de 38 millions de francs environ. Dans la période suivante, de 1821 à 1830, elle monta en moyenne à 14 216 kilos ou 49 millions de francs; et ensuite, de 1831 à 1840, à 20 289 kilos ou approximativement 70 millions de francs.

A la suite de l'exploitation des mines d'or de l'Oural, la production s'éleva soudain à la moyenne annuelle de 190 millions de francs dans la période de 1840 à 1850, puis, par un bond beaucoup plus considérable et longtemps soutenu, à une moyenne annuelle de 680 millions de 1850 à 1855, et de 707 millions de 1856 à 1860; ce fut le grand âge de l'or du milieu de ce siècle. Depuis 1861, elle avait graduellement, mais lentement décru, au point de tomber un peu au-dessous de 500 millions de francs en 1883 ou 1884. Mais à partir de 1885, avant la découverte des mines sud-africaines, il s'est effectué un sensible relèvement qui a été en s'accentuant chaque année, surtout en 1892 et 1893, si bien que, dans cette dernière, d'après les calculs du directeur de la Monnaie des États-Unis, la production de l'or aurait monté à 155 522 000 dollars ou 805 millions de francs. Ce chiffre dépasse d'environ 16 p. 100 ou d'une centaine de millions de francs la moyenne annuelle de la production du grand âge de l'or du milieu du siècle, à savoir de 1850 à 1860.

D'après M. P. Leroy-Beaulieu, tout annonce que la production de l'or va sensiblement et longtemps augmenter. Il est certain que l'année 1894 aura donné une augmentation d'au moins 60 à 70 millions de francs sur 1893. Pour le seul district de Wittwatersrand, le grand bassin aurifère du Transvaal, l'accroissement aura été d'environ 45 millions de francs en 1894. Il est très probable que l'année 1894 aura fourni une production d'or de 870 à 880 millions. Tout présage que, dans un délai de trois ou quatre ans, le chiffre de 1 milliard sera atteint, et il ne serait pas impossible qu'ultérieurement on arrivât à une production annuelle de 1 100 à 1 200 millions, sinon davantage.

C'est donc un nouvel âge de l'or qui s'est ouvert à partir de 1891 et qui, comme productivité en ce métal, dépassera de beaucoup l'âge de l'or du milieu de ce siècle.

Pour l'année 1893, d'après le directeur de la Monnaie des États-Unis, les pays producteurs de l'or se classent ainsi :

Pays.	Kilogrammes produits.	Valeurs en dollars. le doll. = 5 fr. 18.
États-Unis d'Amérique	54 100	35 955 000
Australasie	53 698	35 688 600
Afrique	44 096	29 305 800
Russie	37 325	24 806 200
Chine	12 678	8 426 008
Inde britannique	5 738	8 813 600
Colombie	4 353	2 892 800
Guyane britannique	3 863	2 567 400
Autriche-Hongrie	2 260	1 502 000
Allemagne	2 255	1 498 900
Chili	2 162	1 436 600
Mexique	1 964	1 305 300
Guyane française	1 502	998 200
Canada	1 395	927 200
Brésil	1 308	869 200
Vénézuéla	1 213	806 100
Guyane hollandaise	1 074	713 800
Corée	884	587 900
Japon	728	484 000
Amérique Centrale	246	163 500
Uruguay	213	141 600
France	195	129 700
Italie	176	117 000
République Argentine	123	82 000
Pérou	110	73 000
Bolivie	101	67 000
Suède	93	62 000
Équateur	79	52 000
Grande-Bretagne	64	42 300
Turquie	10	7 000
	234 006	155 521 700

— Le développement des valeurs fiduciaires postales. — A l'une des dernières séances de la *Société de Statistique de Paris*, M. A. Vannacque fait, sur la *Statistique de la fabrication des valeurs fiduciaires postales*, une communication qu'il appuie de diagrammes, faisant ressortir, de façon saisissante, le développement reçu, depuis leur création, par les divers groupes de valeurs postales.

L'usage du timbre-poste remonte au 1er janvier 1849; il avait été introduit par la loi du 30 août précédent. Sa fabrication a éprouvé un accroissement sensible, surtout depuis 1854. Le nombre des timbres-poste qui n'avait été, pendant cette dernière année, que de 88 millions, s'élève subitement à 152 millions en 1855 et arrive, par une progression presque ininterrompue, à 1 485 millions en 1892.

Le chiffre-taxe n'entre pas dans la circulation; c'est une pièce comptable. Bien qu'institué en 1858, c'est seulement en 1881 que l'administration a été chargée de sa fabrication. De 1881 à 1892, le total de celle-ci a atteint 81 235 200.

C'est une loi du 20 décembre 1872 qui a créé la carte postale; mais on ne possède la statistique de sa fabrication que depuis 1878. Pendant quinze années, de 1878 à 1892, il a été fabriqué 522 millions de cartes postales. Le chiffre annuel est monté de 17 millions à 49 millions.

Quant aux cartes-lettres, leur fabrication a commencé en 1886 et se chiffre par 53 millions pour les années 1886 à 1892; leur emploi est surtout devenu fréquent depuis 1891; le nombre moyen annuel de 1886 à 1890 n'avait été que de 6 millions; les nombres absolus de 1891 et de 1892 sont de 8 242 152 et de 11 614 008.

Enfin les cartes-télégrammes datent de 1879; elles ont été si favorablement accueillies par le public que leur fabrication, qui n'avait pas dépassé 348 165 en 1879, a été, en 1892, de 5 018 343.

De 1882 à 1892, l'administration a fabriqué 172 044 220 enveloppes timbrées et 157 382 660 bandes.

Une dernière valeur postale est le ticket téléphonique dont la création ne remonte pas au delà de 1885. Depuis cette année jusqu'à 1892 inclusivement, il en a été fabriqué 3 521 644, dont 1 500 408 en 1892.

— La production du tabac en France et en Algérie. — La France et l'Algérie ont produit de tabac :

24 745 000 kilos en	1887
25 111 000 kilos en	1888
22 281 000 kilos en	1889
19 255 000 kilos en	1890
20 539 000 kilos en	1891
22 759 000 kilos en	1892
23 666 000 kilos en	1893

La marche des recettes, depuis quelques années, subit d'assez fortes fluctuations. De 377 628 000 francs, en 1884, elles sont tombées à 369 924 000 francs, en 1888; l'Exposition de 1889 les a fait remonter à 374 millions; elles ne montent plus qu'à 372 480 000 francs en 1891, se relèvent en 1892, pour atteindre le chiffre le plus élevé de cette période (377 710 000 francs) et retombent en 1893 à 375 millions 442 000 francs. Ces résultats sont la conséquence des changements survenus dans les goûts des consommateurs et de l'élévation des prix des tabacs exotiques.

Ce sont surtout les tabacs américains dont le prix a augmenté, comme le montre le tableau suivant :

Espèces.	1891 Quantités adjugées. — kilogr.	1891 Prix moyen. 100 kil. — fr. c.	1894 Quantités adjugées. — kilogr.	1894 Prix moyen. 100 kil. — fr. c.
Kentucky léger	6 000 000	90 75	6 000 000	113 89
Kentucky corsé	350 000	99 31	300 000	113 28
Kentucky burley	650 000	88 78	2 100 000	123 86
Virginie	450 000	79 63	510 000	67 56
Maryland	3 000 000	89 10	4 200 000	127 76
Ohio	1 000 000	95 81	900 000	121 31
Samson ordinaire	500 000	159 86	500 000	146 11
Brésil ordinaire	1 500 000	155 94	1 000 000	158 66

— La population du domaine colonial de la France. — M. Ch. Cerisier a donné, dans le *Journal de la Société de Statistique* de Paris, un tableau général de la population du domaine colonial de la France, comparé en 1886, en 1890 et en 1893, d'après des documents officiels. Voici les chiffres réunis par ce statisticien :

	1er janv. 1887. — habitants.	1er janv. 1891. — habitants.	1er janv. 1894. — habitants.
Cochinchine	1 795 000	1 864 214	19 876 689
Indo-Chine	»	18 000 000	
Inde	277 266	279 066	283 053
Mayotte	9 776	10 551	8 708
Nossi-Bé	4 416	8 281	7 700
Réunion	175 271	163 881	167 847
Sainte-Marie de Madagascar	7 444	7 468	7 667
Nouvelle-Calédonie	56 463	62 752	62 752
Tahiti et dépendances	22 916	24 418	23 165
Établissements du golfe de Guinée	359	»	47 755
Sénégal	64 072	134 635	5 000 000
Soudan	»	»	(?)
Rivières du Sud	43 898	47 541	47 541
Guyane française	26 905	25 597	29 650
Martinique	175 755	177 058	175 863
Guadeloupe	83 017	182 185	165 761
Saint-Pierre et Miquelon	6 251	5 929	5 929
Congo français	»	6 700 000	5 000 000
Obock et dépendances	»	25 000	25 000

Ces chiffres résultent de la centralisation métropolitaine, ceux de 1886 sont pris dans les statistiques coloniales de 1888 pour 1886, publiées par le ministère de la marine pendant le sous-secrétariat de M. Félix Faure.

Ceux de 1890 et ceux de 1893 émanent des nouvelles statistiques coloniales qui se trouvent soit dans l'*Annuaire statistique de la France* pour 1890, soit dans l'*Annuaire colonial* de 1893.

Ce sont là des chiffres bruts, dont quelques-uns sont évidemment fort approximatifs.

— Faculté des sciences de Paris. — Le 22 janvier 1895, M. E. Lacour a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse ayant pour sujet : *Sur des fonctions d'un point analytique à multiplicateurs exponentiels ou à périodes rationnelles.*

— Le 24 janvier 1894, M. Le Roux a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse ayant pour sujet : *Sur les intégrales des équations linéaires aux dérivées partielles du second ordre à deux variables indépendantes.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Amalgamation des zincs de piles. — L'*Elektrochemische Zeitschrift* a donné dernièrement un procédé d'amalgamation des zincs de piles dû à M. Oppermann, qui donne, paraît-il, d'excellents résultats.

On prépare une solution presque saturée de sulfate mercurique neutre dans l'eau et on y ajoute la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour opérer complètement la dissolution. Cela fait, on mélange cette solution avec de l'acide oxalique, jusqu'à ce qu'on obtienne une masse grisâtre ayant la consistance d'une crème; on y ajoute encore un peu de sel ammoniac.

Il suffit alors d'enduire les zincs de cette mixture, après quoi on les frotte fortement. Il aurait été reconnu que les zincs ainsi amalgamés résistent bien mieux aux acides et aux sels que ceux qui sont amalgamés par le procédé ordinaire. Si on ne doit pas les utiliser immédiatement, il faut les sécher.

— Chaînes sans soudure. — M. Klatte, directeur des forges de Neuweid-sur-Rhin (Allemagne), a imaginé, pour la fabrication de chaînes sans soudure, une méthode que décrit en détail l'*Engineer* de Londres, et dont voici les traits essentiels :

La chaîne est tirée d'une barre de fer à section cruciforme que l'on fait passer d'abord — après l'avoir portée au rouge — entre quatre cylindres à empreintes, disposés suivant deux plans rectangulaires de part et d'autre de la barre, et dont l'action consiste à réduire à presque rien l'épaisseur des parties qui doivent disparaître pour la constitution de la chaîne et qu'enlève aussitôt après une machine spéciale. A ce stage de fabrication les maillons sont formés, mais ils sont encore soudés ensemble. Pour les détacher, on porte la barre de nouveau au rouge et on la fait passer sous une presse spéciale qui réduit les maillons à leurs dimensions définitives et les sépare en même temps l'un de l'autre. La chaîne est alors terminée.

La longueur des maillons dépend de la progression plus ou moins rapide de la barre de fer primitive entre les cylindres à empreintes. Leur largeur est naturellement réglée par celle de la barre employée.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 12 janvier 1895). — *Malassez :* Les premières recherches sur la résistance des globules rouges du sang. — *Kaufmann :* De l'influence exercée par le système nerveux et la sécrétion pancréatique interne sur l'histolyse. Faits éclairant le mécanisme de la glycémie normale et du diabète sucré. — *Féré :* Sur les battements du cœur chez les embryons monstrueux du poulet. — De l'influence de la nicotine injectée dans l'albumen sur l'incubation de l'œuf de poule. — *Héricourt* et *Richet :* Expériences sur la sérothérapie dans la tuberculose. — *Héricourt* et *Richet :* A propos de la sérothérapie dans la tuberculose. — *Héricourt* et *Richet :* Sérothérapie dans la syphilis. — *Triboulet :* Une observation de sérothérapie dans la syphilis. — *Héricourt :* Premiers résultats du traitement sérothérapique de la syphilis dans un cas de tabès au début chez une ancienne syphilitique. — *Cristiani :* Effets de la thyroïdectomie chez les serpents. — *Albert de Monaco :* Campagnes scientifiques de la *Princesse Alice* (1892-1894). — *Josué :* Liga-

ture du canal thoracique; présence de microbes dans le bout inférieur, tandis que le sang est aseptique. — *Debierre* et *Gérard :* Sur les anastomoses directes entre une grosse artère et une grosse veine, par l'intermédiaire d'un vaisseau transversal d'un calibre beaucoup plus fort que le calibre des capillaires ou des vaisseaux dits de Sucquet.

— Revue du génie militaire (juillet-août 1894). — *Roques :* Le génie au Dahomey en 1892. — *Goulier :* Sur les levers de reconnaissance dans les voyages d'exploration.

— Archives de médecine et de pharmacie militaires (décembre 1894). — *Schuttelaere :* Le choléra au Tonkin en 1887. — *Ausset* et *Barret :* Contribution à la question de l'identité de la variole et de la vaccine. — *Masson :* Sur la vaccination par grattage. — *Burcker, Georges* et *Gaillard :* Sur l'émulsion d'huile lourde de houille.

— Archiv für die Gesammte physiologie (t. LVIII, fasc. 9 à 12; t. LIX, fasc. 1 et 2). — *Lœwy :* Respiration et circulation dans des atmosphères comprimées ou décomprimées, riches ou pauvres en oxygène. — Alcalinité du sang et action de l'acide carbonique. — *Lœwy* et *Zuntz :* Alcalinité du sang fraîchement retiré. — Combinaison des alcalins avec les globules et le sérum du sang. — *Beer :* Accommodation de l'œil des poissons. — *Grossmann :* Origine des nerfs d'arrêt du cœur. — *Kreidl :* Faisceaux d'origine des nerfs moteurs de l'œsophage. — *Bruck :* Relations de la surdimutité avec le sens de l'équilibre. — *Gonermann :* Dosage du glycocolle par sa transformation en acide hippurique. — *Boruttau :* Phénomènes électriques du nerf actif. — *Lackschewitz :* Analyses quantitatives du sang au point de vue de l'eau des globules. — *Lœwy :* Détermination de l'espace nuisible dans l'air respiré et de la tension de l'oxygène dans les alvéoles.

— Journal of Physiology (t. XVII, nos 1 à 4). — *Riesen Russell :* Recherches expérimentales sur le mouvement des yeux. — *Sherrington :* Des mouvements des yeux. — *Starling :* Mode d'action des lymphagogues. — *Chittenden* et *Lafayette Mendel :* Rotéolyse des globulines cristallisées. — *Kanthack* et *Hardy :* Cellules migratrices chez les mammifères. — *Bayliss* et *Starling :* Origine dans la moelle des nerfs vaso-constricteurs de la veine-porte. — *Hodge :* Changements dans les cellules ganglionnaires de la naissance à la sénilité. — Observations faites sur l'homme et l'abeille. — *Halliburton* et *Brodie :* Nucléo-albumines et coagulation intra-vasculaire. — *Langley* et *Enderson :* Constitution des nerfs hypogastriques. — *Lee :* Le sens de l'équilibre chez les poissons. — *Sherrington :* Constitution anatomique des nerfs des muscles. — *Leven :* Le diabète par la phloridrine. — *Lauder Brunton :* Action physiologique de la pyridine. — *Vernon :* Échanges respiratoires et température chez les animaux à sang froid. — *Locke :* Action des oxalates sur la rigidité cadavérique. — *Langley :* Nerfs sympathiques vaso-moteurs et secrétoires dans les pattes du chat. — *Filehne :* Action de la chaleur et du froid sur l'érésypèle.

Publications nouvelles.

Iowa geological Survey (vol. I, 1893). — Un vol. in-4°; Iova, 1894.

— Il concetto d'infinitesimo e la sua applicazione alla matematica, par *Guilio Vivanti.* — Un vol. in-8°; Mantoue, 1894.

— Les localisations cérébrales en psychologie, par *G. Hirth.* — Un vol. in-4°; Paris, Alcan, 1895.

— Le Délire des négations, par *J. Séglas.* — Un vol. in-8°; Paris, Masson, 1894.

Bulletin météorologique du 14 au 20 janvier 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE.	
		MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.				MINIMA.	MAXIMA.
☾ 14	737mm,19	4°,2	1°,9	7°,3	S. 2	0,5	Peu distinct; Cir.-strat. S.-W.	— 13° Briançon; — 28° Arkangel; — 17° Haparanda.	17° Perpignan; 22° Nemours; 21° Sfax; 20° Alger, Palerme.
♂ 15	738mm,16	4°,0	0°,4	7°,9	S. 3	0,5	Cirro-cumulus S.-W.	— 13° Servance; — 26° Arkangel; — 24° Haparanda.	17° Marseille, Croisette; 23° Alger, Tunis, Palerme,
♀ 16	738mm,70	5°,3	2°,0	9°,0	S. 3	5,3	Clair; cirrus S.-S.-W.; cum. S.-W.	— 6° Servance; — 15° Uléaborg; — 12° St-Pétersbourg.	17° Perpignan; 24° Palerme; 22° Alger; 20° Sfax.
☿ 17 D. Q.	742mm,93	5°,1	4°,7	7°,3	S. 3	0,2	Cumulo-strat. W.-S.-W.	— 10° Servance; — 22° Arkangel; — 17° Haparanda.	16° Iles Sanguinaires; 21° Palerme; 20° Alger, Laghouat
♀ 18	755mm,25	2°,2	— 0°,3	5°,5	S.-S.-W. 3	0,1	Cumulo-stratus S.-W.	— 11° Briançon; — 17° Haparanda; — 16° Arkangel.	15° Biarritz; 21° Sfax; 20° Palerme, Aumale.
♄ 19	753mm,81	4°,4	0°,6	8°,0	S.-E. 3	2,0	Cirro-stratus épais au S.-W.	— 13° Briançon; — 16° Haparanda, Hernosand.	17° Biarritz; 23° Alger; 18° Oran, Tunis.
☉ 20	748mm,68	9°,6	7°,6	13°,8	S.-S.-W. 4	1,9	Très clair; légers nuages à l'horizon.	— 8° Briançon; — 20° Haparanda; — 15° Hernosand.	21° Perpignan; 23° Nemours, Oran, Alger.
Moyennes.	744mm,96	4°,97	2°,41	8°,40	Total. . .	10,5			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 0°,9 de cette période. Les pluies, rares en Europe, ont été assez fréquentes sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées: 20mm à la Coubre, Rochefort, Charleville, Besançon, Nice, Valentia, Barcelone, 64mm à Gap, 51mm à Briançon, 36mm à Turin le 14; 20mm à Brest, Briançon, Besançon, Madrid, 30mm à Gap, Carlsruhe le 15; 20mm à Gap, Stornoway, Florence, Berne le 16; 20mm à Ouessant le 19; 20mm à Briançon, Scilly le 20. — Neige à Moscou le 14; à Servance le 15, le 16, le 17; à Moscou le 18; à Servance le 19; à Moscou et à Servance le 20. — Grêle à Servance, Lorient, la Coubre le 14; à Brest le 17. — Orage à Nice et au cap Ferret le 17.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus*, visibles au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 27 à 1h2m37s et 1h10m10s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent respectivement la première partie de la nuit et la nuit entière, atteignent leur point culminant à 6h10m28s et 9h20m4s du soir. *Saturne*, brillant pendant la seconde partie de la nuit, arrive à sa plus grande hauteur à 5h56m43s du matin. — Plus grande latitude héliocentrique australe de *Vénus* le 30 janvier. — Conjonction de la Lune avec *Mercure* le 1er février; avec *Mars* le 2. — P. Q. le 3.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32054. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 5 — 4e SÉRIE. — TOME III — 2 FÉVRIER 1895

ETHNOGRAPHIE

La sorcellerie chez les Cambodgiens.

Les Cambodgiens sont superstitieux. Ils croient aux *khmoch-lông* qui sont des revenants, aux *khmoch-préay* qui sont des farfadets qui apparaissent aux vivants sous forme de feux follets, aux *smel* qui sont des loups-garous, aux *néac-ta* qui sont des génies bienfaisants ou malfaisants, aux *arac* qui sont des démons ou des possédés.

Ils croient encore aux *thmûp* qui sont des sorciers, aux *hor* ou *horas* qui sont des devins, et aux *ap*, qui sont des sorcières, tous gens méchants qui profitent des secrets qu'ils connaissent pour rendre malades les personnes auxquelles ils veulent nuire, pour leur jeter des sorts et même pour les empoisonner, pour vendre des *thnam* d'amour et des *thnam* qui font avorter. On les craint, mais on a quelquefois recours à eux.

Je vais essayer de dire ici ce que sont les esprits, les sorciers, quelle est leur manière de procéder, les cérémonies auxquelles il faut avoir recours pour chasser les uns et qui sont ordonnées par les autres, puis je dirai les philtres d'amour que les sorcières vendent très cher aux jeunes gens trop crédules et aux vieillards épuisés.

I

Les *khmoch-lông* ou revenants, — quand ils ont à se plaindre des vivants qui n'ont pas rempli convenablement leurs devoirs vis-à-vis d'eux, — courent la nuit les campagnes, se rapprochent des maisons, réveillent les gens endormis et vont même jusqu'à déplacer et briser les objets que contient la maison ou ils ont pénétré. On les entend marcher et parler, mais il est rare qu'on les voie; certains se plaignent où pleurent; d'autres rient et crient. Cela dépend du caractère qu'ils avaient avant de mourir et surtout du mal qui leur a été fait. Il y en a de bons, mais il y en a de très méchants qui entrent dans le corps des gens et les rendent malades. Alors il faut avoir recours au *thmûp*, sorcier qui connaît les *snê* ou prières spéciales et les exorcismes qui obligent les *khmoch* à regagner leurs tombeaux. On dit que la plupart cessent de revenir sur terre quand la dernière parcelle de leur chair est décomposée dans la terre, mais certaines personnes assurent qu'il y a des *khmoch* qui viennent tourmenter les vivants jusqu'à ce qu'il ne reste plus une seule parcelle de leurs os, afin de les obliger à leur rendre les devoirs suprêmes, c'est-à-dire à les incinérer.

Les *khmoch-préay* ou revenants lumineux sont de beaucoup plus méchants que les *khmoch-lông* « parce que, me dit un lettré, ce sont des revenants femelles qui, lorsqu'elles vivaient, étaient enceintes et sont mortes sans avoir pu se délivrer... Alors leur malice est augmentée de celle du petit enfant qui n'a pu naître et qui est très fâché d'avoir manqué une existence. » Ce sont des revenants redoutés qui parcourent les campagnes sous la forme d'une flamme qui voltige au-dessus des marais, paraît vouloir se poser, puis s'envole plus loin, toujours plus loin.

Les *khmoch-lông* et les *khmoch-préay* traînent souvent la fièvre après eux, le choléra, la dysenterie

et beaucoup d'autres maladies. Ils pénètrent alors dans le corps des gens dont ils veulent se venger et s'y établissent en les rendant malades. Il faut appeler de suite les gens qui savent les chasser, les obliger à regagner leurs tombeaux et qui connaissent les *snê* mystérieux qu'il faut prononcer. Alors ils partent, mais on en a connu qui résistaient plusieurs jours aux offrandes qu'on leur faisait et qui paraissaient ne pas entendre les *snê* que les exorcistes débitaient. Il y en a d'autres qui refusent de sortir et qui causent la mort des gens dont ils se sont emparés.

Quelquefois les *khmoch-lông* et les *khmoch-préay*, surtout les derniers, se plaisent à égarer les voyageurs; ils changent les marques faites aux arbres, cassent les branches des arbustes dans les sentiers de la forêt afin qu'on ne puisse plus reconnaître la route qu'on avait marquée de la même façon. Certains appellent le passant égaré et l'entraînent loin au milieu des marais. Bien des gens, croyant distinguer la lumière d'une maison, ont ainsi suivi un *khmoch-préay* qui paraissait immobile, mais qui fuyait au travers des branches.

Les *khmoch* qui menacent une maison sont souvent annoncés par le *chhmar-ba*, la chouette, « l'oiseau de nuit qui a une tête et des yeux de chat », vorace et féroce, qui sent le mort de loin et qui vient houler. Alors les mères tremblent, se rapprochent de leurs petits afin de les garder contre les *khmoch* et contre les *chhmar-ba* qui les guettent, qui les rendraient malades ou qui leur dévoreraient les yeux. J'ai vu dans une vieille paillotte, perdue au milieu de la brousse, une mère affolée placer la nuit des baguettes odoriférantes allumées autour du hamac où dormait son bébé; tremblante et les mains jointes, regardant autour d'elle, elle veillait. Quand je suis entré chez elle, sa peur est tombée, certaine dès lors qu'elle n'avait plus rien à craindre des *khmoch* méchants et des chouettes cruelles, puisqu'un *parang* était chez elle; elle aussi, comme tous les Cambodgiens, croyait que nous ne craignons rien et que les revenants et les démons quittent effrayés les villages et quelquefois les cantons où nous habitons.

Les *arac* ou démons sont plus terribles encore que les *khmoch*, car leur puissance est supérieure. Ils peuvent prendre possession des corps et jeter la mort et la folie dans toute une famille. Alors, pour les chasser, il faut avoir recours au sorcier, prononcer les *snê* magiques qui les chassent et payer souvent très cher. Le possédé par un démon, par un *arac*, est, par extension, nommé *arac* au Cambodge, « parce que, me dit un lettré, l'homme chez lequel un *arac* a pénétré ne s'appartient plus, son corps ne lui obéit plus, il est le corps du démon, il obéit à l'*arac* qu'il a dans le ventre ». Quelquefois, le démon pour mieux posséder le corps, pour mieux se l'asservir, en a chassé l'âme, ou bien il l'a prise et il est allé la déposer sur un arbre où, très malheureuse, elle attend sa réincarnation.

J'ai vu plusieurs possédés depuis que je suis au Cambodge; ils sont agités de mouvements frénétiques, parlent sans suite ou bien se taisent et font comprendre par des signes qu'ils ne peuvent parler. J'en ai vu un qui se tordait à terre en gémissant. Ce sont des hystériques, mais des hystériques dangereux comme nos possédés des XVIe et XVIIe siècles, car, dans leur frénésie, dans leur conviction qu'ils sont possédés du démon, hantés par la pensée qu'ils sont victimes d'un sort jeté par un sorcier, par une sorcière, ils lancent des accusations terribles, accusent celui-ci ou celle-là de les avoir ensorcelés. Et ces accusations sont souvent écoutées et suivies de violences ou d'arrestations.

Les génies ou *néac-ta* sont aussi redoutés que les démons, bien qu'ils aient la réputation d'être bons; mais, comme ils ont aussi celle d'être justes, on les craint, parce qu'on n'est jamais bien certain de ne pas les avoir offensés.

Ainsi ce ne sont pas les démons qui prennent possession de certains lieux, — montagnes, embranchements de routes, routes, rizières, — ce sont les génies, les *néac-ta*, protecteurs et vengeurs. J'ai dit, dans un précédent article publié par cette même *Revue* (1), combien est redouté au défilé de phnom Thvéa le *néac-ta* qui veille sur la route de Kampot à phnom-Penh, celui qui habite le phnom Chisso dans la province de Bati, celui qui garde la route du phnom Malou dans la province de Kampot et qui tue tous les Chinois qui s'y aventurent. Je puis citer encore le *néac-ta* qui commande le phnom Santouk, dans la province de ce nom et celui qui habite le phnom Krevanh dans la province de Pursat. Ces deux génies ont la plus grande haine des *sdach-tranh* ou grands gouverneurs qui commandent les *dey* ou terres qu'ils habitent. Ces mandarins n'osent gravir leurs montagnes, se présenter à leurs sanctuaires parce que tout le monde sait qu'ils périraient dans l'année ou qu'ils perdraient leur place.

Ce qui distingue les *arac* ou démons des *néac-ta* ou génies, c'est que les premiers ne sont jamais bons parce qu'ils sont le mal, alors que les seconds sont bons et mauvais à la fois, selon qu'ils s'adressent à des gens bons ou mauvais. C'est que les uns sont d'origine infernale et que les autres sont d'origine humaine; les *néac-ta* sont les ancêtres oubliés devenus génies et qui n'ayant plus à veiller sur leur descendance directe, veillent sur le pays tout entier, sur le peuple cambodgien. Ils sont les anges gardiens de

(1) Voy. *Mœurs et coutumes des Cambodgiens*, n°s 3 et 4 des 21 et 28 janvier 1893.

la nation khmère comme les *don-ta* ou ancêtres sont les anges gardiens de la famille. On pourrait dire sans crainte de se tromper que les *néac-ta* sont les ancêtres de la nation, de la province, du village. Aux yeux des Cambodgiens, ils sont la justice et quelquefois les conseillers du peuple, les vrais gardiens du pays et ses vengeurs.

II

L'année 1888, d'après une tradition, d'après je ne sais quelle prophétie de je ne sais quel inspiré, ne devait pas s'écouler sans que le Bouddha reparût sur la terre. « Malheur à ceux qui ne lui auront pas préparé les voies », disait la prophétie. Comprenant qu'il s'agissait des routes et qu'il fallait faire pour le saint des saints ce qu'on fait pour le roi quand il se déplace, le peuple partout se mit à construire des routes plus ou moins élémentaires, à réparer les anciennes. Un matin, on trouvait des jalons plantés sans qu'on sût par quelles mains ils avaient été plantés ; alors hommes, femmes, enfants accouraient apportant des pelles et des houes pour remuer la terre, et des paniers pour la porter. En quelques endroits, les bonzes, certainement planteurs des jalons, dirigaient les travailleurs et leur faisaient réparer les routes qui conduisaient à leurs pagodes. Les Chinois et les Malais n'échappèrent pas à la contagion et j'ai vu des choses curieuses se passer dans la province de Kampot où j'étais alors résident de France. Je vais les raconter ici, parce que tout cela fut alors mis sur le compte des *néac-ta*.

A Kompong-Kès, un Chinois, qui était venu voir les habitants travailler à la route qui conduisait à la pagode de Kabal-Roméas, se moqua d'eux et leur demanda qui allait les payer de leurs peines. — « Tu ris, lui dit un homme, prends garde à toi, tu pourrais bien ne pas rire demain. » — Le Chinois se retira, mais il ne riait plus ; quelques heures après il était pris de coliques et le soir j'appris qu'il était mort.

Dans Trey-Ca, j'avais, l'année précédente, commencé une route et je l'avais abandonnée pour faire un embranchement plus urgent. Une femme, une Malaise qui n'aurait pas dû croire aux génies, fut, une nuit, visitée par un *néac-ta* qui lui ordonna de convoquer les gens du village et de les mener achever la route commencée. Le lendemain, plus de cinquante personnes travaillaient à cette route, abattaient des arbres, ouvraient la brousse et creusaient des fossés.

A l'autre route où travaillaient alors une soixantaine de Malais, un de leurs coreligionnaires qui avait obtenu de faire sa corvée plus tard vint les voir sur le chantier et se moqua d'eux parce qu'ils travaillaient avec entrain : « Pourquoi des routes, disait-il, nous avons bien existé jusqu'à présent sans route ; ce sont des idées de Français. — Tu as tort de parler ainsi, lui dit un des travailleurs ; il pourrait bien t'arriver malheur. »

Ce Malais rentra chez lui ; quelques instants après des cris venaient de la maison qu'il habitait. Les voisins y pénétrèrent et le trouvèrent couché sur le côté, les bras violemment rejetés en arrière et criant : « Déliez-moi, prenez un couteau et coupez les cordes qui me lient les bras. Coupez, car je veux aller travailler à la route. C'est pour me punir d'avoir mal parlé que le *néac-ta* m'a attaché. »

Personne ne riait ; l'un des voisins prit un couteau et fit le simulacre de couper les liens invisibles qui retenaient les bras du malheureux. Alors cet homme se leva, agita ses bras pour les dégourdir et s'en fut travailler à la route. Personne ne douta un seul instant qu'il eût été attaché par un *néac-ta* mécontent des mauvaises paroles qu'il avait dites.

J'avais ordonné la construction d'une route entre Kompong-Bay et Mac-Prang. Le sous-gouverneur, le balat Kès, Malais d'origine, n'était pas partisan de cette route, et malgré les ordres qu'il avait reçus, ne faisait rien pour rassembler les travailleurs. Or, une nuit, comme il dormait, il fut tiré par une oreille ; s'étant réveillé, dit-il, il entendit ces paroles : « Je suis un *néac-ta* de sroc Paris. Je viens te dire de rassembler des hommes dès demain et de les conduire à la route, parce qu'à Paris il y a de belles et grandes routes et parce que je veux que le Cambodge ait, comme Paris, de grandes et belles routes. » Le lendemain, le balat Kès rassembla son monde et mit trente hommes sur le chantier.

A une autre route que j'avais ordonnée, qui relie maintenant la résidence à poum Kabal-Roméas, que les *néac-ta* avaient approuvée par un écriteau trouvé un matin au bout d'un jalon, le gouverneur crut devoir saisir la pelle et travailler quelques instants. Étant venu sur le chantier, il n'aurait pas osé s'en retourner sans obéir aux ordres que les génies avaient donnés, et sans travailler à « préparer les voies ».

Voilà quelle est l'œuvre, l'action des génies auxquels croit le peuple khmère, et avec quelle docilité chacun obéit à leurs ordres.

C'est que les génies sont justes, c'est qu'ils ont la réputation de vouloir être obéis et qu'ils savent punir les méchants, ceux qui méritent leur colère.

III

Vous voyez que les sorciers ont beau jeu et qu'ils peuvent exploiter avec profit ces populations crédules à l'excès, qui ont toujours des diables à chasser, des philtres à acheter, des *sné* à prononcer.

Les sorciers n'avouent pas facilement leur puissance, leur science mystérieuse; ils nient parce qu'ils redoutent les tribunaux et aussi la colère de leurs voisins, des gens du village, les accusations ridicules qui pourraient les conduire jusqu'au supplice. Mais on les reconnaît à leur air étrange, à leurs yeux noirs, très brillants et très mobiles, à leur apparence inquiète. « Une sorcière, me dit un interprète, regarde toujours avec inquiétude autour d'elle, parce quelle est toujours accompagnée des diables qu'elle commande. »

ya des sorciers et des sorcières qui le sont devenus par suite d'initiation, mais le plus souvent les sorciers sont fils de sorciers et les sorcières sont filles de sorcières; un homme qui est sorcier ne rend pas forcément sa femme sorcière, et le fils d'une sorcière n'est pas forcément sorcier. Mais la fille d'une sorcière, alors même quelle ne pratique par la sorcellerie, qu'elle en ignore les secrets terribles et les formules magiques, porte avec elle une puissance fatale dont elle ne peut pas se dépouiller; elle jette le mauvais œil et la terreur autour d'elle. Ses voisins la redoutent et la conspuent.

Une sorcière de la province de Chikreng qui me fut amenée les fers aux pieds, il y a plus d'une année par ordre du gouverneur, était une vieille femme de 62 ans. Ses voisins et les habitants des villages approchants avaient porté plainte contre elle; ils l'accusaient de sorcellerie, d'avoir le mauvais œil, et, bien qu'ils n'appuyassent leur plainte d'aucun grief, ils demandaient qu'on en débarrassât le pays. Le gouverneur me la fit conduire parce que, disait-il, il redoutait que les habitants se portassent sur elle à des sévices; en réalité il était aussi supertitieux que ses administrés et avait peur de la sorcière. Le gouverneur de Kompong-Soay, qui a la très haute surveillance sur les six provinces qui entourent celle qu'il administre directement, refusa de la recevoir au nombre de ses serviteurs, bien qu'elle l'en suppliât; il craignait pour sa famille; l'interprète de la résidence, un catholique d'origine khméro-portugaise, auquel j'offris de la prendre chez lui, la refusa parce qu'il lui trouvait les yeux trop vifs et trop mobiles et qu'il craignait pour sa femme. Elle fut enfin recueillie par sa nièce qui savait probablement mieux que le gouverneur à quoi s'en tenir sur la puissance diabolique de sa tante. Cette vieille femme me déclara ceci: « On dit que je suis sorcière, je n'en sais rien, mais j'ai toujours entendu dire que les femmes de mes ancêtres étaient sorcières; je n'en sais rien et je n'ai jamais fait de la sorcellerie. »

Mais à côté de ces sorciers ou sorcières qui ne savent pas, il y a les sorciers et les sorcières qui prétendent savoir et qui font commerce de leur soi-disant science des démons. Ils vendent des philtres d'amour, des formules magiques pour se faire aimer avec passion, pour se faire rechercher en amour; ils vendent des potions abortives ou vont les préparer chez les pauvresses qui ont recours à eux; ils vendent des poisons et des remèdes plus ou moins efficaces, des ficelles fétiches qui éloignent les diables et les revenants. Ils sont souvent proxénètes et prêtent leur maison aux amours défendues.

Chaque sexe de sorciers a sa spécialité : les sorcières vendent et fabriquent les potions abortives, les philtres amoureux; elles vendent les *snê* d'amour et facilitent les relations coupables; les sorciers vendent les remèdes et les ficelles fétiches, les poisons et les onguents mystérieux.

Tous les Cambodgiens croient à leur puissance: le roi lui-même a foi en eux.

Un commerçant français avait un fusil de chasse d'un prix très élevé et d'une justesse remarquable. Le roi désirait l'acheter, mais le commerçant se souciait peu de le vendre. Eh bien, dit le roi, je le prendrai et je le paierai si tu ne peux briser une bouteille que mon sorcier va enchanter; si tu la brises, je te paierai le prix du fusil et tu le garderas. Le métis accepta et le sorcier enchanta la bouteille qui fut suspendue à 50 mètres. Le roi et le sorcier paraissaient très convaincus que le commerçant ne parviendrait pas à la briser, mais au premier coup de fusil elle vola en morceaux. Le roi était furieux après son sorcier et le sorcier s'enfuit chez lui, honteux comme un renard qu'une poule aurait pris.

Ce qui est plus curieux, c'est que j'ai trouvé des Français, mais disons tout, des Français des colonies, qui sont victimes de l'éducation un peu nègre qu'on leur a donnée chez eux, qui croient aux ficelles fétiches et aux sorts que jettent les vieilles femmes. L'un d'eux, qui s'était luxé le poignet en tombant de cheval, se faisait, devant moi, soigner par un sorcier cambodgien et portait à son poignet la ficelle qui devait éloigner de lui les démons et les revenants méchants; l'autre qui avait mis aux fers une vieille femme accusée par un milicien de lui avoir jeté un sort, la remettait en liberté à la pensée que, pour se venger de lui, cette sorcière pourrait bien jeter un sort soit à sa femme, soit à lui-même. Moquons-nous donc maintenant du roi Norodom et des Cambodgiens crédules, quand on trouve parmi nos fonctionnaires et nos employés, des gens qui croient aux sorciers et aux revenants, aux ficelles fétiches et aux sorts que jettent les vieilles femmes!

IV

Mais revenons à notre sujet. Les amulettes jouent un grand rôle dans la vie des Khmers. En outre des ficelles qui éloignent les esprits mauvais, il y a les pe-

tits cylindres de plomb ou d'étain qui sont enfilés dans une cordelette de coton ou de *thmey* (chanvre) liée autour de la taille et qui préservent de certaines maladies ; ces cylindres portent souvent à l'intérieur une inscription en langue pâli, et un *snê* mystérieux. Il y a les morceaux de cotonnade blanche sur lesquels on a tracé des arabesques et inscrit des lettres et des chiffres; ils préservent les guerriers qui les portent de la mort et des blessures graves.

Voici maintenant un *snê* d'amour : « *Setthi théa jac juc tas ac putthéa pac kai sang khac annamac.* » Le jeune homme qui le répète neuf fois la bouche sur un mouchoir qu'il veut offrir à une jeune fille est certain d'être aimé par elle. J'en pourrais citer plusieurs autres.

On peut encore se faire aimer d'une femme, même d'une personne qui marque de l'indifférence, en inscrivant le nom de cette femme sur une feuille de bétel à chiquer et en prononçant le *snê* suivant quatre fois sur cette feuille avant de la porter à la bouche : « *Om chéa sac rat svahap.* »

Il y a encore bien d'autres manières de se faire aimer d'une fille; par exemple celle-ci qui ne peut réussir que lorsqu'elle a été ordonnée par une sorcière : « Prends ce papier, jeune homme, écris dessus le nom de la femme que tu aimes, puis ce soir, quand tu te coucheras, mets-le sous ton oreiller. Alors, à l'heure où il est coutume d'aimer, prends ton oreiller entre tes bras comme si tu tenais une femme et répète plusieurs fois le nom de la femme que tu aimes et que tu as écrit sur le papier. Si tu aimes vraiment cette femme, cette femme t'aimera, c'est certain. »

Les sorcières vendent aussi des *snê* merveilleux pour exalter l'amour d'une épouse trop froide, pour empêcher la jalousie de troubler la paix des ménages polygames, pour retirer aux esclaves l'envie de fuir la maison de leur maître, pour ramener à une femme l'époux qui la néglige, à une jeune fille pour se faire aimer d'un jeune homme qui ne songe pas à elle, « mieux que cela, me dit un juge, pour se faire aimer d'un jeune homme qui songe à une autre fille ».

Il y a des *snê* pour guérir les morsures des scorpions, celles des serpents, pour éloigner les rats et les souris des greniers et des sacs de paddy, pour chasser la tristesse, pour faire engraisser les personnes maigres, etc., etc.

Les médicaments qui servent à *appareiller* les amants, à rendre la vigueur perdue... sont secrets, très recherchés et vendus très cher par les sorciers et par les sorcières. Quelquefois, en employant le *thnam* d'amour, le *thnam maha sranôc* ou « médicament de la grande jouissance », il faut prononcer un *snê* sept fois de suite. Ces médicaments sont ou des portions (*thnam phoc*, médecine à boire), des onguents (*thnam léap*, médicament pour oindre), ou des pilules (*thnam collica*, médicament en pilules). Parmi les *thnam léap* il faut distinguer les onguents qui resserrent les tissus et ceux qui sont faits pour les relâcher, pour développer, pour accroître ou pour diminuer...

Certains de ces *thnam* valent très cher. « Celui-ci, dit un satras curieux que j'ai sous les yeux, coûte un taël d'or (37gr,50), avec le *snê* sans lequel il est inefficace et les conseils que doit donner celui qui l'indique. » Et il ajoute : « Le vieillard retrouve toute sa force perdue et sa jeune épouse l'aime beaucoup. »

Au nombre des produits qui servent à composer les onguents d'amour, qui raniment les vieillards, je distingue : les amandes, l'urine de bœuf noir, le camphre, l'eau de coco, le cardamome, le poivre, le gingembre. C'est, m'assure-t-on, le *thnam* le plus demandé, celui qui se vend le plus cher et qui rapporte le plus aux sorciers et aux sorcières.

V

Beaucoup de secrets ont été perdus avec le temps. Autrefois, me dit-on, il y avait des sorcières qui savaient se transporter à travers les airs à califourchon sur un manche à balai, sur un fléau à porter. Les satras qui parlent des *Maha Rusey* ou ermites, les représentent tous comme étant en possession de secrets merveilleux et d'une puissance occulte inouïe. Ils s'élevaient dans les airs et pénétraient partout, enchantaient des armes, fabriquaient des amulettes et rendaient invulnérables ceux qu'ils aimaient et qu'ils avaient instruits.

Les sorciers d'aujourd'hui, qui ont succédé aux *Maha Rusey*, sont beaucoup moins puissants et beaucoup moins instruits. Alors que les *Maha Rusey* étaient aimés et recherchés par le peuple pour le bonheur qu'ils pourraient procurer, les *thmûp* et les *ap* sont craints et recherchés pour le bien et le mal qu'ils peuvent faire.

On dit qu'il y a des sorciers qui savent fabriquer des *rup* ou statuettes en cire, qu'ils nomment du nom de la personne qu'ils veulent blesser ou tuer, puis qu'ils la percent en prononçant des paroles magiques avec un couteau. Alors, me raconte-t-on, la personne que représente la statuette est blessée ou tuée à l'instant même où la statuette est percée par le sorcier.

D'autres font une statuette en cire, la nomment, puis la placent dans un endroit que visitent les rayons du soleil. Alors, à mesure que s'altèrent les traits de la statue, s'altère la santé de la personne qu'elle représente et dont elle a reçu le nom. Quand cette statue cesse d'en être une, la personne meurt. C'est notre envoûtement d'occident.

D'autres sorciers savent en battant une peau de buffle avec une baguette enchantée, en prononçant

un *snê* mystérieux, réduire cette peau, la diminuer jusqu'à la rendre invisible; alors, ils lui ordonnent d'aller s'introduire dans l'estomac de la personne qu'ils veulent tuer. La peau obéit, puis une fois parvenue dans l'estomac, elle se développe, se développe et tue. Si on ouvre cette personne ainsi tuée, on ne trouve rien parce que la peau a repris sa forme invisible et s'en est allée retrouver le sorcier qui l'avait lancée.

Le plus souvent les sorcières sont accusées de tuer les enfants de leurs voisines avec des secrets magiques ; de leur jeter des sorts afin de les nouer ou de les affoler. Alors les mères deviennent furieuses et c'est une procession de plaignantes chez le gouverneur de la province.

On arrête la sorcière et on la soumet à l'épreuve cruelle de l'eau. On la jette au fleuve; si elle enfonce, elle est proclamée innocente et remise en liberté; si elle surnage, c'est qu'elle est soutenue par les démons. Dans ce dernier cas, on la saisit et on la livre aux juges. Ceux-ci s'adjoignent des médecins et procèdent au jugement. La mort est la peine qu'on doit infliger aux sorcières convaincues et aux sorciers criminels.

VI

J'ai dit que les sorciers étaient aussi des guérisseurs, des donneurs de médicament, des médecins populaires et ignorants. Voici ce qu'ils prétendent et comment ils reconnaissent de quelle espèce de revenant le malade est possédé, de quel mal il est atteint.

Il faut, disent-ils, bien remarquer le jour de la semaine pendant lequel la maladie s'est déclarée parce que les revenants ont chacun leur jour de réapparition sur terre et parce qu'il faut bien savoir à quel *khmoch* on a affaire pour le pouvoir chasser du corps qu'il rend malade.

Ainsi par exemple, quand une maladie se déclare le *thngay atut*, c'est-à-dire le dimanche, elle est provoquée par un *khmoch-préay*, qui vient du Nord ou de l'Est et qui s'appelle mé Kéo, mé Kot, mé Chan ou mé Si. Le mal que donnent ces quatre *khmoch* lumineux se traduit par une élévation de la température du corps, par le besoin que le malade éprouve de changer de place à chaque instant, par les douleurs qu'il éprouve dans les os, par l'absence d'appétit. Il faut chasser au plus vite ce revenant du corps dont il a pris possession et appeler l'exorciste qui naturellement est un sorcier.

Celui-ci regarde à peine le malade, parce que le malade n'est rien dans l'affaire et que l'esprit est tout. Il moule trois statuettes grossières avec de la pâte de riz et les place dans une petite boîte faite avec une seule écorce de bananier (*pêr-mouille-rut*) à côté de dix cornets de feuilles d'arbre qui contiennent des aliments. Sur l'un des bords du *pêr* il fixe une bougie en cire d'abeille (*tien*) et aux quatre angles il place quatre baguettes odoriférantes, une à chaque angle.

Ceci fait, l'exorciste prend un couteau à arec (*combet-sla*) et en touche trois fois de suite le front du malade à la naissance des cheveux en disant en langue cambodgienne. « Un, deux, trois, mé Kéo, mé Kot, mé Chan ou mé Si, sortez de ce corps, retournez dans votre pays afin que ce malade ne soit plus malade. »

Alors, il dépose le couteau près du malade, saisit le *pêr*, sort de la maison et, se dirigeant vers le sud, traverse l'enclos et le jette derrière la palissade ou la haie. Puis l'exorciste rentre dans la maison en disant : « Les *mémots* sont retournés dans leur pays, la santé est revenue. » Enfin il récite une prière en langue pâli.

Si après que cette cérémonie a été faite, le malade n'est pas guéri, c'est que le revenant a refusé d'obéir; dans ce cas, il faut la recommencer deux jours de suite.

Et ainsi de suite pour tous les autres jours de la semaine : la maladie qui s'est déclarée le lundi est provoquée par deux démons de sexes différents qui sont venus de l'Est apporter la fièvre, les maux de tête, les éblouissements; la maladie du mardi est provoquée par un *khmoch* mâle nommé *Phouok;* celle du mercredi par un *khmoch-arac-thôm*, c'est-à-dire par un revenant qui a été un grand sorcier; celle du jeudi par un *khmoch-préay* et par deux *khmoch* mâles qui portent les noms de *Ma* et de *Jos* et qui sont venus du Sud-Ouest; la maladie qui se déclare le vendredi est provoquée par trois *khmoch-préay* qui sont mortes noyées et qui appartenaient à la famille du malade; celle qui se déclare le samedi provient du Nord-Ouest; elle a été apportée par deux *khmoch-préay*.

VII

Les sorciers sont aussi des liseurs de bonne aventure, des révélateurs. Voici un de leurs procédés secrets et le tableau à l'aide duquel ils connaissent le présent et l'avenir.

Ainsi que vous le voyez plus loin, ce tableau se compose de douze images réunies autour d'un carré vide. Je les ai numérotées afin de pouvoir les désigner plus facilement. Ce sont :

1. *Préa-chet-dey* (tour). — 2. *Chhat-prac* (parasol d'argent). — 3. *Néak-kak-réach* (dragon royal). — 4. *Prasat prac* (maison d'argent). — 5. *Prasat méas* (maison d'or). — 6. *Réahou* (dragon qui fait les éclipses. — 7. *Chhat-méas* (parasol d'or). — 8. *Té-*

vada-chis-Andœuk (ange). — 9. *Menus-combot-khbal* (homme à la tête coupée). — 10. *Crou-pet* (médecin). — 11. *Arac-nou-mémot* (sorcier). — 12. *Menus-khméan-khluon* (homme sans corps).

Fig. 19. — Tableau magique des sorciers Cambodgiens.

Quand on vient consulter le sorcier, cet honorable prophète prend son tableau, le place devant lui de manière à avoir les numéros, un, deux, trois et douze en bas. Puis il demande au consultant : « Êtes-vous un homme? — Êtes-vous une femme? » Le consultant répond : « Je suis un homme », ou bien: « Je suis une femme. »

« C'est bien, » murmure le sorcier, puis il demande: « Quel âge avez-vous? » Le consultant ou la consultante donne son âge. Je suppose qu'il s'agit d'un homme et que cet homme a indiqué 18 ans. Alors le sorcier compte : 1 sur le *préa-chet-dey*, 2 sur le *menus-khméan-khluon* et successivement jusqu'au *Tevada-chis-Andœuk* qui se trouve le dix-huitième.

Le sorcier sait pas cœur ce que signifie chaque image et ce qu'il doit prophétiser; au besoin, il peut faire comme je fais moi-même et consulter le satras prophétique que j'ai sous les yeux. Alors il trouve ceci : « Si le consultant est un homme et consulte sur l'avenir, il deviendra mandarin; si le consultant est une fille, elle apprendra qu'elle sera mariée dans l'année; s'il s'agit d'un homme désireux de se marier, il saura qu'il trouvera femme dans l'année également; s'il s'agit d'un procès, le consultant sera prévenu qu'un homme puissant le protège et le lui fera gagner. Si le consultant est malade, il apprendra que sa maladie est sans gravité et qu'elle lui vient de ce qu'il a offensé un *Tévada* ou bien un *arac thom* (un grand sorcier) en n'observant pas un vœu fait. »

Si le consultant est une femme, âgée de 18 ans, ou comptera à rebours : 1 sur le *préa-chet-dey*, 2 sur le *chhat-prac* et successivement jusqu'au *Réahou* qui se trouve le dix-huitième. L'explication qui accompagne le tableau, au mot *Réahou* donnera la réponse.

Ce n'est pas plus difficile que cela. Mais le satras qui contient ces révélations et ces prophéties a perdu beaucoup de son importance depuis quelques années. Il a été volé à un sorcier et maintenant on en trouve un certain nombre de copies entre les mains des achars, qui n'ont qu'une foi très médiocre en lui. J'ai cependant vu un lettré le consulter très gravement et j'ai entendu bien des personnes affirmer son infaillibilité.

Ce sont jeux d'innocents et ce ne sont pas les prophéties de ce genre qui conduisent les sorciers qui les vendent devant les tribunaux. Ce n'est pas pour dire la bonne aventure qu'ils sont quelquefois condamnés à mort, mais souvent pour crimes véritables commis sous couleur de sorcellerie.

VIII

Les loups-garous ou *smel* sont les victimes des sorciers ou des sorcières qui leur jettent un sort ou qui leur font absorber un *thnam* magique. Le *smel* quitte sa maison affolé, s'enfuit dans les forêts, grimpe aux arbres, se cache dans les fourrés; il est suivi par les tigres qui ne l'approchent pas et qui attendent le septième jour, que le poil lui pousse sur le corps, pour l'emmener avec eux au fond des bois où il vivra de sa chasse comme eux. On a vu des femmes ainsi transformées en *smel* qui étaient devenues des tigresses redoutables ne vivant que de chair humaine.

Dès qu'une personne est devenue *smel*, il faut s'élancer à sa poursuite armé d'un *rec* ou fléau à porter, l'atteindre avant le septième jour et la frapper sur la tête, très violemment, en récitant certains *snè* magiques. Alors, on peut ramener à la maison le *smel*, car il est guéri ou sur le point de l'être.

On dit que les *smel* sont indécents, grossiers en parole quand ils parlent. On en a vu qui ne pouvant plus parler, poussaient des grognements de bêtes fauves. Quelques-uns retirent leur vêtement et courent la campagne tout nus, fuient les maisons, font des gestes obscènes aux personnes du sexe opposé qu'ils rencontrent.

IX

On voit par tout ce qui précède que notre Europe n'a rien inventé et que toutes les superstitions qui ont dominé tant de générations se retrouvent en Asie, que les sorciers et les sorcières, que les reve-

nants, les farfadets, les loups-garous, les philtres merveilleux, les amulettes, les secrets guérisseurs, les formules amoureuses, les incantations magiques et les exorciseurs se retrouvent même au Cambodge.

ADHÉMARD LECLÈRE.

PHYSIQUE DU GLOBE

Les aurores polaires [1].

Il est peu de phénomènes qui aient donné lieu à un aussi grand nombre d'hypothèses et de théories que l'aurore polaire; on en trouve déjà dans les auteurs grecs, depuis Anaxagoras, Anaximène et Aristote, et on remplirait un volume entier à ne citer que ces essais de théorie, sans même les discuter. Aussi ne tenterons-nous pas de faire l'examen historique de ces opinions, et nous nous bornerons à exposer les principales, surtout celles qui ont exercé le plus d'influence sur l'étude des aurores polaires. Ces théories peuvent se ramener à quatre classes distinctes : les théories cosmiques, optiques, magnétiques et électriques.

1° THÉORIES COSMIQUES

Dans les théories cosmiques de l'aurore polaire, on fait provenir celle-ci de causes complètement extérieures à notre globe. Des nombreuses théories de ce genre, celle qui a eu le plus de retentissement est celle de Mairan, qui a précisément écrit son *Traité de l'aurore boréale* pour l'exposer et la défendre. Mairan attribue les aurores polaires à la *lumière zodiacale*, lueur blanchâtre dont l'éclat rappelle celui de la voie lactée, et qui se montre dans le ciel à certaines époques de l'année, sous forme d'un fuseau très allongé, étendu le long du zodiaque. Les premières études sérieuses sur ce phénomène furent faites par Cassini, à partir de 1683; elles furent continuées au siècle suivant notamment par Mairan, et on reconnut que, suivant toute apparence, la lumière zodiacale est une sorte d'anneau très aplati, formé de particules matérielles, et qui entoure l'équateur solaire. Le rayon de cet anneau, variable avec le temps, est toujours très grand et peut même parfois atteindre ou dépasser celui de l'orbite terrestre.

D'après Mairan les aurores boréales se produiraient quand la terre vient à rencontrer la lumière zodiacale; la matière de cette lumière zodiacale, cédant alors à l'attraction de notre globe, tomberait dans notre atmosphère et s'y enflammerait « soit par elle-même, soit par sa collision avec les particules d'air, ou par la fermentation qu'y cause le mélange de l'air ». En partant de cette hypothèse, Mairan explique d'une manière assez ingénieuse les diverses apparences et les périodes de l'aurore boréale.

Cette explication paraît avoir été adoptée à l'époque avec un très grand enthousiasme. D'après Fester, Mairan « aurait allumé un flambeau qui éclaire l'origine et les causes de ce phénomène ». Dans son traité de météorologie (1774), Cotte parle de « l'accord admirable qui existe entre toutes les parties de ce système et le résultat des observations que nous présente la table des aurores boréales ».

Toutefois l'explication de Mairan trouva, dès l'origine, des adversaires résolus, notamment Euler et Lambert. De bonne heure on lui fit une objection capitale, c'est que, si l'aurore boréale provenait de causes extérieures à la terre, elle devrait présenter un mouvement apparent de l'est à l'ouest, comme les autres corps célestes. La discussion de toutes les observations de Bossekop conduisit Bravais à des conclusions opposées : non seulement les mouvements de l'est à l'ouest ne dominent pas dans l'aurore polaire, mais c'est au contraire le mouvement inverse qui est le plus fréquent. De même le mouvement de translation de la terre dans son orbite ne se manifeste aucunement dans les mouvements de l'aurore. Il faut ajouter encore que l'hypothèse d'une origine cosmique ne saurait rendre compte des variations diurnes si régulières que l'on observe dans la succession des formes des aurores polaires. « Ces remarques, conclut Bravais, me paraissent ruiner toute hypothèse qui attribuerait l'aurore boréale à une matière cosmique, originairement étrangère à notre globe. Comment se rendre compte, dans cette hypothèse, de la période diurne si évidente que suivent les *formes* de l'aurore boréale et de l'absence de toute période pareille dans les *mouvements?* Comment comprendre que la variation diurne puisse se retrouver là où elle ne devrait pas exister, et soit nulle là où elle devrait au contraire se montrer? »

Ces objections condamnent en effet d'une manière absolue toutes les théories cosmiques et obligent à regarder l'aurore boréale comme un phénomène purement terrestre.

Il convient de signaler ici une coïncidence curieuse qui, bien entendu, ne pouvait être connue du temps de Mairan, et qui n'aurait pas manqué d'augmenter singulièrement la confiance qu'avait inspirée sa théorie. Nous avons vu que la lumière de l'aurore polaire était surtout caractérisée, au spectroscope, par une raie brillante jaune-verdâtre, dont l'origine n'a pu être rattachée jusqu'à ce jour à aucun corps connu. Or cette raie se retrouve précisément dans le spectre de la lumière zodiacale, ainsi que l'ont constaté notamment Angstrœm, Vogel et Lockyer. On ne saurait conclure de là à l'identité des deux phénomènes; mais si l'on arrive quelque jour à découvrir le mode de production de la raie jaune des

(1) Extrait d'un livre de M. A. Angot sur les *Aurores polaires*, qui paraîtra sous peu dans la *Bibliothèque scientifique internationale;* Félix Alcan, éditeur.

aurores polaires, on aura en même temps une indication précieuse sur la constitution de la lumière zodiacale.

Souvent les hypothèses cosmiques ont été combinées avec d'autres hypothèses pour expliquer les aurores polaires; nous en indiquerons plus loin des exemples dans l'examen des théories magnétiques. Les objections qui rendent inacceptables les théories purement cosmiques subsistent évidemment pour ces théories mixtes.

S'il est impossible d'admettre que les aurores polaires soient dues à une matière cosmique, venant de régions extra-terrestres, il est, par contre, fort probable que des causes cosmiques, étrangères à notre globe, puissent déterminer sur notre globe la production des aurores. On sait les relations qui existent entre les taches solaires d'une part, et de l'autre les perturbations magnétiques, les courants telluriques et les aurores polaires, et l'on admet que ces phénomènes semblent obéir aux diverses phases de l'activité solaire. Nous verrons que la théorie électrique des aurores rend bien compte de ces relations. Mais il est intéressant de remarquer ici que les mêmes causes agissent peut-être sur d'autres planètes. On sait que l'hémisphère obscur de Vénus a paru s'illuminer plusieurs fois et Winnecke attribue à ces lueurs une teinte gris violacé. Ces illuminations ont été notées dans les années 1721, 1726, 1759, 1796, 1806, 1825, 1865 et 1871; or quelques-unes de ces années, notamment 1726, 1759, 1865, et surtout 1871, ont présenté sur la terre un grand nombre d'aurores boréales. Si les observations ultérieures confirmaient cette correspondance des deux phénomènes, on serait en droit de considérer les lueurs qui se produisent sur la planète Vénus comme de véritables aurores polaires, et un nouvel argument viendrait s'ajouter à tous ceux qui tendent à attribuer une constitution physique analogue à cette planète et à la Terre.

2° THÉORIES OPTIQUES

Les théories optiques de l'aurore polaire se trouvent déjà en germe dans un passage du *Miroir du Roi*, ouvrage qui fut écrit en Norvège vers le milieu du XIIIe siècle. On y lit en effet : « Quelques personnes pensent que cette lumière (l'aurore polaire) est un reflet du feu qui entoure les mers au nord et au sud; d'autres disent que c'est le reflet du soleil quand il est au-dessous de l'horizon; je pense, quant à moi, qu'elle est produite par la glace, qui rayonne pendant la nuit la lumière qu'elle a absorbée pendant le jour. »

L'une de ces hypothèses, celle qui consiste à ne voir dans l'aurore que de la lumière solaire réfléchie vers nous par des particules glacées, s'inspire évidemment de l'analogie de forme et des relations qui existent entre les aurores boréales et certains nuages de la famille des cirrus et des cirro-cumulus. Cette hypothèse a été soutenue par un grand nombre d'auteurs parmi lesquels Descartes, Ellis, Frobesius, Hell et, à des époques plus récentes, sir John Franklin, J. Ross, F. V. Raspail et enfin, en 1873, M. Wolfert. Il est clair cependant que cette hypothèse se heurte à des objections capitales; elle attribuerait aux régions supérieures de l'atmosphère un pouvoir réfléchissant pour la lumière hors de proportion avec tout ce que révèle l'étude des phénomènes crépusculaires. On ne peut attribuer non plus les aurores polaires à la réflexion de la lumière du soleil par les particules de glace qui composent les cirrus; effet, dans les régions polaires, les aurores se produisent fréquemment à une faible hauteur au-dessus du sol, quelques kilomètres, souvent même moins; or il est bien certain que dans ces régions, en hiver, des particules de glace ne peuvent absolument pas, à une hauteur aussi faible, être frappées par les rayons solaires; un calcul simple montre qu'au moment du solstice d'hiver, un point situé seulement à la latitude de 70° doit, pour recevoir les rayons solaires à midi, se trouver déjà à plus de 11 kilomètres au-dessus de la surface du sol; à minuit, il faudrait qu'il s'élevât jusqu'à près de 2400 kilomètres. Au moment des équinoxes, pour qu'on pût observer à la latitude de 45° et à minuit la réflexion de la lumière solaire sur des particules glacées, ces dernières devraient se trouver à plus de 2600 kilomètres de hauteur, ce qui est évidemment impossible. Même en admettant une série de réflexions successives, on arriverait encore à des hauteurs beaucoup trop grandes, et on ne comprendrait plus guère comment, après toutes ces réflexions, la lumière aurait encore une intensité suffisante. Enfin cette théorie ne se prête pas aisément à expliquer les relations incontestables qui unissent la production des aurores polaires aux perturbations magnétiques et aux courants telluriques. Ajoutons que l'absence complète de polarisation de la lumière des aurores boréales est une preuve manifeste que cette lumière n'a pas subi de réflexion. Enfin, si la lumière des aurores provenait, par réflexion, de celle du soleil, elle devrait donner un spectre continu sillonné de raies noires, identique ou très analogue au spectre solaire. Or le spectre de l'aurore est tout différent. L'absence de polarisation et la nature du spectre de l'aurore sont deux caractères qui, en dehors de toute autre considération, suffisent pour condamner d'une manière absolue la théorie de la réflexion.

Une autre explication, indiquée vaguement dans la dernière partie de la phrase du *Miroir du Roi* que nous citions plus haut, attribue les lueurs aurorales à une sorte de phosphorescence. Cette simple énonciation ne saurait suffire, car il faudrait montrer d'abord quel est le corps qui possède une phosphorescence aussi extraordinaire, et que l'on n'a pas constatée dans la glace; puis il faudrait expliquer par cette hypothèse, ce qui paraît très difficile, les lois de périodicité des aurores, les relations des aurores avec le magnétisme terrestre, etc. Cette hypothèse doit donc être abandonnée comme les précédentes.

Toutefois il est possible que la phosphorescence, ou plus vraisemblablement encore la fluorescence, joue un certain rôle dans les aurores polaires, non comme cause, mais comme effet. Nous avons dit que la lumière des aurores est caractérisée par une raie jaune verdâtre, de nature inconnue, mais que de nombreux spectroscopistes, notamment Angstrœm et Band Capron, considèrent comme provenant d'un phénomène de phosphorescence ou de fluorescence. Ce phénomène, en tous cas, ne serait qu'accessoire et il serait dû à une condition particulière du passage dans l'air des décharges électriques qui constituent les aurores polaires.

3° THÉORIES MAGNÉTIQUES

La théorie dite magnétique des aurores polaires est beaucoup plus satisfaisante que les précédentes; elle rend mieux compte de la plupart des phénomènes et a aujourd'hui encore un grand nombre de partisans, bien qu'elle nous semble devoir céder la place aux théories électriques.

La théorie magnétique remonte au moins au célèbre astronome Halley qui supposa (1716) que les aurores boréales étaient dues à une *vapeur magnétique* lumineuse par elle-même. Indépendamment du vague avec lequel elle était formulée, cette hypothèse ne fut pas d'abord accueillie avec faveur, parce qu'à cette époque on ne connaissait pas encore l'électro-magnétisme, et qu'on n'avait jamais vu d'actions magnétiques produire de la lumière.

Ces théories ne prirent réellement quelque consistance qu'avec Dalton (1793). Après avoir fait et publié un grand nombre d'observations d'aurores boréales, Dalton montra une fois de plus les relations qui existaient entre ces aurores et le magnétisme terrestre, discuta les différentes hypothèses sur la nature de l'aurore et admit enfin que les rayons auroraux sont composés de matières ferrugineuses, magnétiques par elles-mêmes ou aimantées sous l'influence de la terre. Ces poussières, orientées par le magnétisme terrestre avec leur pôle nord en bas (dans l'hémisphère boréal), serviraient de conducteurs à des décharges électriques silencieuses entre les couches les plus élevées de l'atmosphère et d'autres couches plus basses. Dalton conclut, en terminant, que ce n'est pas le magnétisme terrestre qui agit pour produire l'aurore, mais celle-ci au contraire qui modifie le magnétisme terrestre et amène les perturbations.

Les idées de Dalton furent reprises par Biot (1820) qui pensa que les aurores boréales pouvaient aussi se produire par suite de la présence dans l'air de particules ferrugineuses provenant d'éruptions volcaniques. Von Baumhauer (Utrecht, 1840) défendit également les mêmes opinions, mais attribua les particules ferrugineuses non plus à des éruptions volcaniques d'origine terrestre, mais à la chute sur notre globe de poussières cosmiques; la lumière des aurores serait alors produite par l'incandescence de ces poussières au moment où elles pénètrent dans l'atmosphère, tout comme pour les bolides et les étoiles filantes. Parmi les défenseurs les plus récents de cette théorie plus ou moins modifiée, on peut citer Denison Olmsted (1856), Fœrster (1870), Zehfuss (1871), Tœppler (1872) et enfin Gronemann (1875).

Au nombre des arguments que l'on fait valoir en faveur des théories magnétiques, on cite d'abord la constatation, faite à plusieurs reprises, de l'existence sur le sol des régions polaires de grandes quantités de poussières ferrugineuses et même de masses de fer météorique. On a aussi observé des chutes de poussières sur la terre pendant plusieurs aurores, notamment à Padoue en 1834, et dans toute la haute Italie au moment de la grande aurore du 4 février 1872. En citant ces coïncidences, Tœppler remarque encore que l'on pourrait expliquer également par des poussières météoriques la présence autour de la lune de couronnes, dont nous avons signalé l'existence pendant plusieurs aurores. En supposant à ces poussières magnétiques une origine non pas terrestre, mais cosmique, la théorie magnétique des aurores arriverait ainsi à se confondre à peu près avec la théorie cosmique de Mairan, puisque beaucoup d'auteurs considèrent précisément la lumière zodiacale comme formée elle-même de ces poussières cosmiques.

Comme nouvelles preuves à l'appui de cette théorie magnétique, on allègue encore que les raies du spectre des aurores sont assez voisines de quelques-unes des raies du fer. Il est clair enfin que cette hypothèse se prête assez bien, en apparence du moins, à l'explication des relations qui existent entre les aurores et le magnétisme terrestre.

D'autre part ces théories magnétiques soulèvent de nombreuses objections. Tout d'abord le dernier argument, tiré de l'analogie des raies du spectre de l'aurore avec celles du fer, est loin d'être décisif : en effet les raies de l'aurore ne sont voisines que d'un très petit nombre de celles du fer, et précisément les raies les plus brillantes de ce métal ne sont pas représentées dans le spectre de l'aurore. Aussi la plupart des spectroscopistes ne trouvent-ils aucune probabilité à attribuer au fer le spectre de l'aurore, qu'il paraît plus vraisemblable de rapporter, pour la plus grande partie au moins, au spectre d'étincelles électriques jaillissant dans de l'air très raréfié.

Si l'on veut attribuer une origine extérieure à la terre aux particules ferrugineuses qui, d'après les théories magnétiques, constitueraient les aurores, on se heurte aux objections que nous avons exposées précédemment, en parlant des théories cosmiques de l'aurore. De plus, avec cette hypothèse de poussières provenant des régions interplanétaires, on ne comprendrait guère pourquoi les aurores ne se produisent jamais dans la zone équatoriale, ni surtout pourquoi leur fréquence diminue rapi-

dement en dedans de la zone du maximum, vers le pôle nord. Si, au contraire, on revient pour ces poussières à l'hypothèse d'une origine volcanique et exclusivement terrestre, on ne voit plus quelle serait la cause des périodes diurne et annuelle des aurores, et surtout de l'opposition constatée à cet égard entre les régions qui sont en dehors et celles qui sont en dedans de la zone du maximum de fréquence.

Quant aux chutes de poussières qui ont été observées deux ou trois fois en Europe pendant les aurores, on ne doit y voir qu'une coïncidence toute fortuite. Jamais en effet, jusqu'à ce jour, des chutes analogues n'ont été signalées pendant les aurores par les observateurs dans les hautes latitudes; or c'est surtout dans ces pays, où l'aurore se voit presque chaque nuit et est beaucoup plus rapprochée du sol, que l'on devrait noter des chutes fréquentes de poussières ferrugineuses, s'il y avait quelque relation entre elles et la production des aurores.

Enfin il nous paraît bien difficile d'admettre que des poussières, même en les supposant entièrement formées de fer pur, puissent exercer sur l'aiguille aimantée une influence capable de causer des déviations de plusieurs degrés, tout en ne formant que des nuages assez peu épais pour laisser apercevoir à travers les étoiles de quatrième grandeur.

Toutes ces raisons réunies nous conduisent à rejeter la théorie magnétique, comme nous avons déjà fait des théories précédentes.

4° THÉORIES ÉLECTRIQUES

Nous arrivons enfin aux théories électriques, qui sont celles où l'on doit chercher l'explication véritable des aurores polaires.

Le premier qui ait rapporté les aurores boréales à un phénomène purement électrique paraît être le physicien Canton; il fit remarquer, en 1753, la grande analogie qu'offrent les aurores avec les lueurs des décharges électriques qui se produisent dans de l'air très raréfié. Pour lui, les aurores boréales ne sont guère autre chose que la forme sous laquelle se manifestent les orages dans les régions polaires.

Ces idées furent reprises successivement par Priestley, Eberhard, Frisi, Pontoppidan, Benjamin Franklin, etc., sans faire toutefois de grands progrès. C'est encore une opinion tout à fait analogue que soutint Fisher en 1834: d'après lui, les aurores seraient un phénomène de décharges électriques dû à l'électrisation positive de l'atmosphère; elles se produiraient au moment où l'équilibre électrique se rétablit entre l'atmosphère et le sol, par l'intermédiaire des particules de glace imparfaitement conductrices qui flottent dans l'air, et serviraient à ramener à la terre l'électricité des régions supérieures de l'atmosphère. Dans les régions équatoriales, au contraire, ces particules de glace n'existent pas assez près du sol; l'équilibre électrique ne pourrait plus alors se rétablir sous la forme d'aurores, mais seulement sous celle d'orages.

Dové assigna aux aurores boréales des régions moyennes leur véritable origine en supposant qu'elles étaient produites par les perturbations magnétiques de l'intérieur du globe; car, dit-il, ce qui peut mettre en mouvement les aiguilles sur un espace étendu, peut aussi produire de brillantes projections de lumière, lorsque la perturbation magnétique de la terre arrive à son plus haut point. Cette explication est d'autant plus remarquable, qu'elle précédait la découverte, faite en 1831 par Faraday, des courants d'induction produits par les déplacements ou les variations des aimants.

Puis vinrent les travaux d'A. de la Rive, dans lesquels on crut un instant trouver l'explication complète du phénomène. Il supposait que les aurores étaient produites par l'électricité positive qui, dans les régions supérieures de l'atmosphère, serait transportée, par les vents alizés, de l'équateur vers les pôles. En arrivant dans les régions polaires, cette électricité s'accumulerait et attirerait en dessous d'elle l'électricité négative du sol. Il y aurait ainsi une sorte de condensation et, de temps en temps, des décharges sous forme d'aurores boréales, quand la tension des deux électricités atteindrait une valeur suffisante. De la Rive imagina même, en 1862, un appareil qui permettait de reproduire des apparences lumineuses analogues à celles de l'aurore. Dans cet appareil, que l'on trouve décrit dans la plupart des traités de physique, un barreau de fer doux, qui repose par une de ses extrémités sur un puissant électro-aimant, est enfermé dans un œuf électrique où l'air peut être très raréfié; le barreau est entouré, sauf aux deux extrémités, d'un manchon de verre, et l'on fait passer l'étincelle d'une forte bobine de Ruhmkorff entre le sommet et la base du barreau. Dans ces conditions on obtient entre ces deux points une gerbe lumineuse qui se met à tourner autour du noyau de fer doux et rappelle assez, par sa forme et sa couleur, certains aspects des aurores à rayons. Si nous n'insistons pas davantage sur cette expérience, c'est qu'elle exige des conditions qui ne peuvent évidemment pas se rencontrer dans l'atmosphère; on ne saurait donc y chercher une explication réelle du phénomène. Nous en dirons autant des belles apparences, ressemblant aussi aux aurores polaires, que M. Gaston Planté a obtenues avec sa puissante batterie secondaire, quand on plonge l'électrode négative dans un vase plein d'eau salée, et qu'on approche l'électrode positive des parois humides du même vase.

M. Lemstrœm a imaginé une autre expérience qui donne des résultats beaucoup plus voisins des aurores polaires, à la fois comme apparence générale et probablement aussi comme mode de production. Une boule métallique isolée, armée de quelques pointes, communique avec un des pôles d'une machine de Holtz, dont

l'autre pôle est relié au sol. A une certaine distance de cette boule, et vis-à-vis des pointes, on place des tubes de Geissler dont les extrémités les plus éloignées sont mises aussi à la terre, tandis que celles qui regardent la boule sont isolées. Dès que l'on met la machine de Holtz en mouvement, les tubes de Geissler s'illuminent ; dans des circonstances favorables et avec une bonne machine électrique, l'illumination se produit encore quand on éloigne les tubes de Geissler à une distance de deux mètres de la boule. Le passage de l'électricité, qui ne se manifeste par aucune lueur entre la boule et les tubes, dans l'air à la pression ordinaire, suffit donc parfaitement pour illuminer l'air très raréfié contenu dans les tubes de Geissler. De toutes les expériences tentées jusqu'à ce jour pour reproduire artificiellement les aurores boréales, c'est certainement celle-là qui se rapproche le plus du phénomène naturel.

Une autre théorie, plus complète que toutes les précédentes, a été proposée il y a quelques années par M. Edlund. Nous y insisterons assez longuement, malgré certaines objections qu'on lui a faites à juste titre au point de vue purement physique, parce que c'est cette théorie qui, avec quelques compléments, nous paraît expliquer de la manière la plus satisfaisante les différentes particularités de l'aurore boréale.

M. Edlund prend comme point de départ les phénomènes dits *d'induction unipolaire*, qui ont été découverts par W. Weber et qu'il a lui-même étudiés très complètement. On désigne sous ce nom des courants qui prennent naissance dans chaque moitié d'un manchon métallique enveloppant un aimant, quand on fait tourner rapidement le manchon autour de l'aimant. Pour montrer la production de ces courants, il suffit de faire appuyer sur le manchon en rotation deux ressorts métalliques, placés l'un vis-à-vis d'un des pôles, l'autre vis-à-vis de la ligne neutre de l'aimant et de réunir ces deux ressorts par un circuit contenant un galvanomètre. Les courants se produisent de la même manière, que l'aimant reste immobile ou qu'il soit au contraire entraîné dans le même mouvement de rotation que le manchon qui l'entoure.

On sait que l'on peut, comme première approximation, expliquer les phénomènes généraux du magnétisme terrestre en supposant que la terre contient dans son intérieur un aimant à deux pôles. La terre, étant un corps relativement bon conducteur de l'électricité et animé d'un mouvement de rotation, devient donc assimilable au manchon dont nous parlions plus haut, et par suite les phénomènes d'induction unipolaire doivent s'y produire.

Nous supposerons d'abord, pour simplifier, que l'axe de l'aimant terrestre coïncide avec l'axe de rotation de la terre, ou, en d'autres termes, que les pôles magnétiques ne diffèrent pas des pôles géographiques. On sait qu'il n'en est pas ainsi dans la réalité, mais nous verrons plus loin quelles modifications cela apporte dans les résultats. En calculant d'abord dans cette hypothèse simple toutes les circonstances de l'induction unipolaire, M. Edlund a montré qu'une molécule électrisée positivement, prise à la surface de la terre, est soumise à deux forces, l'une verticale de bas en haut qui tend à chasser cette molécule dans l'air suivant la direction du rayon terrestre, l'autre perpendiculaire à la première, dirigée dans le méridien et qui, dans chaque hémisphère, tend à rapprocher cette molécule du pôle le plus voisin. La première force est maximum à l'équateur et nulle aux pôles ; la deuxième, au contraire, est nulle à l'équateur, augmente d'abord avec la latitude, puis diminue et redevient nulle au pôle. La résultante de ces deux forces est, en chaque point de la terre, située dans le méridien et perpendiculaire à la direction de l'aiguille d'inclinaison.

Sous l'influence de ces actions, les molécules électrisées quittent la surface du sol pour s'élever dans l'atmosphère et cet effet se produit surtout dans les régions équatoriales, où la valeur de la force est la plus grande. L'électricité s'accumule ainsi dans les hautes régions de l'atmosphère, ce qui, soit dit en passant, est conforme à ce fait d'expérience que le potentiel électrique croît avec la hauteur. Or on sait, et d'autres travaux de M. Edlund ont contribué à nous l'apprendre, que les gaz très raréfiés conduisent très bien l'électricité ; la prétendue résistance du vide tient à la difficulté que l'électricité éprouve à passer de l'électrode dans le milieu ambiant et non à traverser celui-ci. Une fois arrivée suffisamment haut dans l'atmosphère, l'électricité y trouvera donc des couches offrant peu de résistance, et par suite elle pourra obéir sans difficulté aux forces qui tendent à l'entraîner vers les régions polaires.

Pour redescendre vers le sol, cette électricité a deux moyens : ou bien les décharges disruptives à travers l'atmosphère : ce sont les orages des régions équatoriales et des latitudes moyennes ; ou bien les décharges lentes sous forme de courants continus, qui se produisent dans les latitudes élevées : ce sont les aurores polaires. Ces courants continus pourraient se produire au pôle même, puisqu'en ce point la force verticale est nulle ; mais en général l'électricité de l'atmosphère rentrera au sol bien avant d'atteindre le pôle, à condition de suivre la direction de l'aiguille d'inclinaison, puisque nous avons vu plus haut que la résultante des forces qui agissent sur les molécules électrisées est perpendiculaire à cette direction. Pour s'écouler vers le sol suivant cette direction, à une latitude quelconque, l'électricité n'a donc pas de travail à accomplir, par rapport aux forces qui agissent sur elle ; elle doit vaincre seulement la résistance de l'air. Or la quantité d'électricité accumulée dans l'atmosphère, et par suite sa tension, augmentent avec la latitude ; il arrivera donc un moment où, la tension étant devenue très grande, l'électricité des hautes régions de l'atmosphère pourra s'écouler vers le sol en courants dirigés suivant l'aiguille d'inclinaison ; cet écoulement

se produira de préférence dans les régions où, par suite de conditions météorologiques particulières, température, humidité, etc., la conductibilité de l'air se trouvera augmentée. En continuant à supposer la symétrie de tous les phénomènes autour du pôle géographique, cet écoulement d'électricité se produirait suivant une zone qui serait centrée sur le pôle.

En réalité la ligne des pôles de l'aimant terrestre ne coïncide pas, comme nous l'avons supposé précédemment, avec l'axe de rotation de la terre. Le pôle magnétique de l'hémisphère nord se trouve environ à la latitude 73° et à 98° de longitude ouest de Paris ; mais cela ne fait que compliquer un peu le calcul et ne modifie guère les conclusions générales. En faisant intervenir la position véritable du pôle magnétique, on trouve que la force tangentielle, que nous avons précédemment trouvée nulle au pôle, est nulle en réalité non plus au pôle géographique ni au pôle magnétique, mais en un point situé entre les deux, sur le méridien qui les réunit. La zone annulaire où se produisent généralement les aurores n'est plus alors un cercle centré sur le pôle de la terre, mais prend une forme ovale et coupe le méridien passant par le pôle magnétique à une latitude beaucoup plus basse du côté de l'Amérique que du côté opposé. C'est là un accord des plus remarquables avec les résultats qu'a fournis l'observation sur la forme et la position de la zone du maximum de fréquence des aurores boréales.

Si on laisse de côté les phénomènes généraux de l'électricité atmosphérique, qui rentrent également dans la théorie de M. Edlund, et si on se borne à ce qui concerne l'aurore boréale, on voit que cette théorie explique d'une manière très satisfaisante :

1° La direction des rayons de l'aurore.

2° L'existence, la forme et la position de la zone du maximum de fréquence des aurores.

3° La déviation du sommet de l'arc en dehors du méridien. En effet, en tenant compte de la situation géographique et de la déclinaison magnétique d'une localité quelconque, ainsi que de la forme et de la situation du maximum de densité électrique, la théorie de M. Edlund permet de prévoir la déviation du sommet de l'arc en dehors du méridien magnétique. On trouve ainsi qu'à Bossekop et à Abo cette déviation doit être de 10° environ vers l'ouest, tandis que le sommet de l'arc auroral doit se rapprocher beaucoup plus en moyenne du méridien magnétique dans l'Amérique du Nord et la Sibérie. Ces résultats sont absolument d'accord avec ceux que nous a donnés l'observation.

4° Les déviations accidentelles qui peuvent se produire si, par suite de conditions météorologiques particulières, la résistance de l'air devient beaucoup moindre dans une direction différente de celle de l'aiguille d'inclinaison, suivant laquelle devrait normalement se produire l'écoulement de l'électricité.

5° On voit, enfin, que si cette théorie n'explique pas immédiatement les variations diurne et annuelle de l'aurore, elle permet au moins de prévoir qu'on pourra y rattacher cette explication, en étudiant les changements périodiques que la conductibilité de l'air peut éprouver par suite des variations des divers éléments météorologiques.

Nous terminerons la revue des théories auxquelles ont donné naissance les aurores polaires en exposant la plus récente de toutes, celle de M. J. Unterweger. Le point de départ de cette théorie est purement hypothétique et n'est pas susceptible de vérification ; mais les résultats auxquels elle conduit paraissent s'accorder avec un grand nombre des phénomènes observés ; elle mérite donc, malgré son caractère hypothétique, d'être examinée avec les autres théories générales des aurores polaires.

On sait que le Soleil n'est pas fixe dans l'espace, mais qu'il se déplace, en réalité, avec une vitesse d'environ 54 kilomètres par seconde, vers un point situé dans la constellation d'Hercule. Toutes les planètes sont entraînées dans ce mouvement, de sorte que la Terre, au lieu de décrire une ellipse fermée dont le Soleil occupe un des foyers, se meut effectivement sur une sorte d'hélice elliptique, tracée sur un cylindre dont l'axe est la trajectoire du Soleil dans l'espace. Comme le plan de l'orbite terrestre est oblique sur cet axe, la vitesse absolue de la Terre dans l'espace présente une variation annuelle régulière ; elle est la plus grande vers le milieu de mars (environ 71 kilomètres par seconde) et la plus petite vers le milieu de septembre (environ 49 kilomètres par seconde).

D'autre part, pour expliquer la propagation de la chaleur et de la lumière, on a été conduit à admettre l'existence d'un milieu spécial, impondérable mais élastique, l'éther, qui transmettrait les vibrations calorifiques et lumineuses. Cet éther remplit tous les espaces célestes et aussi les corps matériels.

Partant de ces données, M. Unterweger suppose que l'éther cosmique, c'est-à-dire celui qui remplit les espaces célestes, lorsqu'il est rencontré par la Terre dans son mouvement, dont nous venons d'indiquer la nature, se trouve comprimé ou condensé en avant de la Terre, dans la direction du mouvement, et dilaté ou raréfié, au contraire, en arrière de la Terre. L'éther cosmique serait ainsi plus condensé en avant de la Terre que celui que notre globe entraîne avec lui ; il serait plus raréfié au contraire en arrière. Si l'on admet en outre que l'éther condensé a un potentiel électrique positif par rapport à l'éther raréfié, il en résulte que la moitié de la Terre qui se présente en avant, dans son mouvement dans l'espace, et qui comprend la plus grande partie de l'hémisphère nord, doit être électrisée négativement par rapport aux régions de l'espace céleste vers lesquelles elle se dirige ; de même la moitié de la terre qui est en arrière, et qui comprend la plus grande partie de l'hémisphère

sud, sera électrisée positivement par rapport aux régions de l'espace céleste qu'elle vient d'abandonner.

Au moyen de son appareil à écoulement, M. Lemstrœm a montré qu'en Laponie le courant terrestre, à partir d'une certaine distance du sol, était dirigé de haut en bas, des régions supérieures vers la Terre ; ce fait, sur l'interprétation duquel nous avons du reste présenté certaines réserves, paraît s'accorder avec l'hypothèse de M. Unterweger. Mais cette même hypothèse indique que le courant terrestre doit présenter une direction opposée dans l'hémisphère sud ; des expériences analogues à celles de M. Lemstrœm, répétées dans les hautes latitudes australes, au cap Horn ou à l'île Kerguelen, par exemple, seraient donc d'une importance capitale pour le contrôle de cette théorie.

En tenant compte à la fois de la vitesse du mouvement, de la Terre et de l'inclinaison de la ligne des pôles sur la direction du mouvement, M. Unterweger trouve que l'hélectrisation de l'hémisphère nord doit être maximum en octobre et minimum en mars. La somme des nombres de jour d'aurores et de jours d'orages, dans beaucoup de localités de notre hémisphère, présente bien cette même variation annuelle, maximum en octobre, minimum en mars, ce qui paraît à M. Unterweger une première vérification de sa théorie. Il faut remarquer que les aurores, prises isolément et indépendamment des orages, ne suivent pas la même loi et que leur fréquence passe chaque année, au moins dans la plupart des pays, par deux maxima, au printemps et en automne.

M. Unterweger explique facilement la variation diurne des aurores, en ajoutant à son hypothèse primitive une deuxième hypothèse, celle que le Soleil est à un potentiel électrique positif par rapport à la Terre. L'action du Soleil modifie alors la distribution de l'électricité dans les hautes régions de l'atmosphère. En évaluant cette action, on démontre qu'au lieu de se trouver distribuée uniformément sur tous les points d'une zone de même latitude, l'électricité abandonne en partie la portion de cette zone qui est tournée du côté du Soleil pour se porter sur celle qui est dans l'ombre ; dans cette dernière portion, l'électricité n'est pas non plus distribuée uniformément, mais se porte surtout du côté de l'ouest. Il en résulte que les aurores doivent être le plus fréquentes dans les premières heures de la nuit, et cela pour toute la Terre, loi conforme à celle que donne l'observation.

Les mêmes raisons expliquent aussi le déplacement en latitude que subit, dans le cours de l'année, la zone du maximum de fréquence des aurores. Nous venons de voir que, sous l'action répulsive de l'électricité solaire, l'électricité des hautes régions de l'atmosphère s'accumule surtout du côté opposé au Soleil, dans la région qui est dans l'ombre. Or la région d'ombre a la plus grande surface à l'Équateur et se rétrécit à mesure que la latitude augmente ; la tension de l'électricité répartie sur cette région augmente à mesure que la surface où elle peut se répandre diminue, et elle devient maximum près du sommet de la région d'ombre. En calculant pour chaque saison la position de ce sommet, M. Unterweger trouve que le maximum d'électrisation, et par suite le maximum des aurores, est situé à la latitude de 88° au moment du solstice d'hiver, à la latitude 55° au solstice d'été et à la latitude 78° aux équinoxes.

Les relations des aurores avec les taches du Soleil s'expliqueraient aisément, en admettant que l'éruption des taches est un fait concomitant avec celui d'une variation du potentiel électrique du Soleil. Enfin les relations de l'aurore avec le magnétisme terrestre seraient aussi faciles à comprendre dans cette théorie qu'avec toutes les autres théories électriques.

En résumé, les hypothèses de M. Unterweger paraissent expliquer mieux que la théorie d'Edlund la variation annuelle et surtout la variation diurne des aurores ; mais, d'autre part, elles rendent beaucoup moins facilement compte d'un grand nombre de phénomènes importants, tels que la direction des arcs et des rayons, la forme ovale de la zone du maximum de fréquence, la déviation du sommet de l'arc en dehors du méridien magnétique, etc.

Si la théorie d'Edlund n'est pas, dans toutes ses parties, absolument justifiée ni exempte d'objections au point de vue physique, celle de M. Unterweger ne repose sur aucune base expérimentale ; c'est un tissu d'hypothèses, admissibles sans doute, mais dont aucune n'est et ne pourra probablement jamais être démontrée. Pour être préférée à celle d'Edlund, elle devrait expliquer mieux qu'elle un plus grand nombre de phénomènes, ce qui n'est pas encore le cas, au moins tant que la théorie de M. Unterweger n'aura pas reçu de nouveaux développements.

Il nous semble donc que, de toutes les théories que nous avons exposées, la plus satisfaisante dans ses traits généraux est encore celle d'Edlund. C'est celle que l'on doit conserver, au moins jusqu'à nouvel ordre et dans ses grandes lignes, à la condition de lui faire subir quelques restrictions. En effet cette théorie, qui explique d'une manière très simple la plupart des particularités propres aux aurores des régions polaires, est moins satisfaisante en ce qui concerne les aurores d'une immense étendue, qui se manifestent à la fois dans les deux hémisphères, sur plus des deux tiers de la surface du globe. On ne voit pas en particulier, d'après cette théorie, de raisons pour lesquelles il existerait une coïncidence si remarquable entre les deux hémisphères. Il convient de rappeler ici ce que nous avons déjà dit à plusieurs reprises, c'est qu'il nous semble que l'on confond sous le nom commun d'aurores polaires des phénomènes en réalité très différents.

Pour nous, les aurores ordinaires des régions polaires,

celles qui, par exemple, ont été observées d'une manière si constante par la commission française à Bossekop et par M. Nordenskiold pendant l'hivernage de la *Vega*, constituent un premier groupe de phénomènes, qui nous semblent expliqués à peu près complètement par la théorie de M. Edlund. Les aurores de cette classe sont en général limitées aux régions polaires et n'apparaissent que par exception dans les latitudes plus basses. Ce sont des phénomènes locaux, qui ont une tendance à se produire suivant des zones ovales, dont le centre, comme nous l'indique la théorie de M. Edlund, est compris entre le pôle terrestre et le pôle magnétique. Ces aurores constituent le retour régulier vers la Terre de l'électricité qui, aux latitudes plus basses, a été poussée par l'induction unipolaire dans les hautes régions de l'atmosphère. On comprend comment ce flux régulier, et du reste peu intense, n'agit pas sur les aiguilles des boussoles. Ces aurores se manifesteront tantôt en un point de la zone aurorale, tantôt en un autre, plus haut ou plus bas en latitude, suivant que la conductibilité de l'air variera par suite des conditions météorologiques, température, humidité, etc. S'il existe une couche de nuages composés de particules de glace, cette couche formera conducteur, comme les petites paillettes dans l'expérience classique du carreau étincelant; et l'on conçoit par cela même les relations intimes qui existent entre ces nuages et les aurores. Enfin la même théorie explique l'opposition que présentent, par rapport aux variations de fréquence des aurores, les latitudes moyennes et les régions polaires. Si en effet l'électricité des hautes régions de l'atmosphère trouve dans les latitudes moyennes des conditions favorables pour revenir au sol, elle s'écoulera avant d'arriver aux latitudes élevées et la fréquence des aurores, augmentant dans les latitudes moyennes, diminuera du même coup dans les régions polaires, par le seul fait que l'électricité aura disparu avant d'y parvenir. Pour élucider complètement les conditions dans lesquelles se produisent ces aurores, il y aurait lieu, pensons-nous, de chercher si elles présentent quelques relations avec les mouvements verticaux de l'atmosphère, si par exemple elles se produisent de préférence dans telle ou telle position par rapport aux centres de hautes ou de basses pressions. Mais, dans ces recherches, il faudrait se borner aux aurores boréales de cette première classe, et éliminer toutes les aurores de la deuxième classe dont nous parlerons tout à l'heure et qui, par le seul fait de leur extension simultanée sur les deux hémisphères, ou tout au moins sur une très grande surface, n'ont évidemment aucune relation avec les conditions météorologiques. Il serait très important aussi d'organiser des observations régulières de l'électricité atmosphérique, faites en un grand nombre de stations, dans des conditions strictement comparables, de manière à étudier les variations du potentiel électrique de l'atmosphère suivant la latitude, phénomène sur lequel on ne possède actuellement aucun renseignement.

Une deuxième classe d'aurores, entièrement différentes des premières, à notre avis, comprend les aurores très étendues qui se produisent simultanément sur une grande étendue et souvent même, sinon toujours, dans les deux hémisphères. Ces dernières aurores sont de beaucoup les plus nombreuses de celles que l'on observe dans les latitudes moyennes; et elles sont toujours accompagnées de perturbations magnétiques importantes et de courants telluriques. Pour nous, ces aurores ne rentrent pas dans la théorie de M. Edlund et on doit les considérer seulement comme un phénomène d'induction produit par les perturbations magnétiques ou les courants telluriques. Nous avons déjà indiqué, en parlant des relations de l'aurore polaire avec le magnétisme terrestre et les courants telluriques, les raisons principales sur lesquelles s'appuie cette opinion. Il paraît très naturel d'admettre que toute rupture brusque dans l'équilibre magnétique ou électrique du globe soit accompagnée de mouvements électriques correspondants dans les couches conductrices électrisées qui forment les hautes régions de l'atmosphère. Les expériences de laboratoire faites avec les tubes de Geissler nous montrent du reste que ces tubes s'illuminent toutes les fois que le champ électrique dans lequel ils se trouvent vient à varier brusquement. Les aurores de la deuxième classe ne seraient donc que le contre-coup, dans les hautes régions de l'atmosphère, de modifications qui se produisent dans l'état magnétique de notre globe; loin de donner naissance à des perturbations magnétiques, elles seraient au contraire produites par elles. De plus, elles auraient toujours leur siège, à une grande altitude, là où l'air possède un degré de raréfaction comparable à celui des tubes de Geissler, c'est-à-dire à partir de 50 ou 60 kilomètres (1), tandis que les aurores de la première classe pourraient se présenter beaucoup plus bas et même tout près du sol, ce qui est encore conforme aux résultats des observations.

Les perturbations magnétiques et les courants telluriques ayant une relation bien démontrée avec les taches du Soleil, on conçoit comment il en est de même des aurores polaires de la deuxième classe, sans qu'il y ait lieu de chercher une relation directe entre ce dernier phénomène et les taches du Soleil.

On voit en résumé que les considérations que nous venons d'exposer rendent compte d'une manière très satisfaisante des principaux phénomènes des aurores polaires; pour ceux qu'elles n'expliquent pas encore directement, comme les variations diurne et annuelle, elles permet-

(1) En supposant que la pression soit 760 millimètres et la température 10° au niveau de la mer et que la température soit — 50° à la limite supérieure de l'atmosphère, la formule de Laplace, si toutefois elle reste applicable à ces hauteurs, indique que la pression est de 5 millimètres à 38 kilomètres, de 1 millimètre à 50 kilomètres, de $0^{mm},1$ à 67 kilomètres et de $0^{mm},01$ à 84 kilomètres.

tent au moins de prévoir dans quelle voie doivent être poussées les recherches.

Parmi les points capitaux sur lesquels plane encore une certaine incertitude, nous signalerons spécialement l'étude spectroscopique de la lumière des aurores. Sans doute, on peut considérer comme plus que probable, que les aurores sont produites par des décharges électriques jaillissant dans un air très raréfié; mais, en étudiant dans les laboratoires les spectres de l'étincelle dans les gaz, on n'est pas encore parvenu à retrouver toutes les raies de l'aurore, notamment la principale, celle qui est le plus caractéristique du phénomène. Il y aurait donc lieu de reprendre ces études, en faisant varier de toutes les façons les conditions de l'expérience. Le jour où l'on aura pu reproduire artificiellement le spectre de l'aurore boréale, non seulement un des derniers points obscurs de ce phénomène se trouvera éclairci, mais on aura, du même coup, des indications précieuses sur la constitution et les propriétés des hautes régions de l'atmosphère.

A. Angot.

VARIÉTÉS

Le Tao-fu (soya), son origine, ses propriétés, son acclimatation.

Le Soya hispida (F. Papilionacées : G. Phaséolus) est une graine oléagineuse, originaire de la Chine. D'après les recherches de Schlegel, le savant professeur de chinois de l'Université de Leyde, la première mention qui en soit faite se trouve dans l'ouvrage de Liou-ngan, roi du Hoai-nan, de la dynastie des Han, au IIe siècle avant l'ère chrétienne. Dès cette époque la graine était soumise à l'ébullition et on en extrayait un liquide laiteux qui avait la réputation de posséder des propriétés bienfaisantes.

Lorsque le soya fut importé en Europe, il était à l'état de sauce fabriquée au Japon et achetée par les Hollandais qui furent les premiers navigateurs européens qui abordèrent dans cette contrée :

Son nom était *sho-yu*, lequel n'est que la corruption des caractères chinois *tsiang-yu* qui signifient huile savoureuse. — Les Hollandais firent de sho-yu le mot soya ou soy, nom sous lequel la fève est connue en Europe.

Sa couleur est légèrement brunâtre, mais elle comprend des nuances variables, crème, jaune paille, jaune chrome, jaune ambré. Sa forme est ovoïde ou ronde : dans le premier cas on a le soya platycarpa : dans le second, le soya hispida qui est spécialement réservé à la fabrication des aliments. Les condiments dérivent du soya platycarpa.

A l'Exposition de Vienne en 1873, on a pu voir des spécimens de soya chinois, japonais et indien. C'est à cette époque que des analyses furent faites avec la graine japonaise : un chimiste hollandais, König, a extrait une substance azotée variant entre 31 grammes et 33 grammes p. 100.

D'après les recherches de M. Vorderman, il n'y aurait aucune trace de fécule; mais ce chimiste a commis une erreur : il est certain que l'amidon existe dans toutes les espèces de soya sur lesquelles l'examen a porté et de quelque provenance que ce fût : seulement la réaction au moyen de la teinture d'iode est masquée par l'huile contenue dans la graine et dès qu'on a le soin de séparer par l'éther le corps gras, cette réaction se produit aussitôt : d'ailleurs, comme nous le verrons, d'après les recherches de Pellet, il y a un pourcentage de 3,21 p. 100 de substances amylacées et sucrées.

Les Chinois font des conserves de soya appelées Tao-Kan : elles sont de deux sortes : l'une est très répandue à Java sous le nom de Tao-hu, l'autre sous celui de Tao-Koa.

Toutes deux se présentent sous l'aspect d'un fromage confectionné avec le soya brun-clair : elle est spécialement exportée dans l'Annam.

Actuellement la plupart des Chinois qui résident à Batavia préfèrent le Kadelc-putish dont le prix est très bas et qui croît abondamment dans le Préanjer et le Ommelanden, territoires voisins de Batavia. Les haricots sont soumis à une macération de cinq heures dans de l'eau de rivière, jusqu'à ce qu'ils aient acquis trois à quatre fois leur volume : ils sont ensuite débarrassés des matières étrangères et portés sur un moulin à bras. Pendant qu'un ouvrier tourne la meule, un autre brasse les fèves encore enfermées dans leurs cosses et de temps en temps les arrose d'eau : les haricots se dépouillent, s'agglomèrent et forment une masse pâteuse qui se déverse dans un vase placé au-dessus du moulin et qu'on jette ensuite dans une bassine en fer et chauffée jusqu'à l'ébullition. Une écume mousseuse se forme : on la sépare : la masse liquéfiée est versée sur une étamine de coton. Sa couleur est blanche : un résidu pâteux se dépose au fond du vase et exhale une odeur huileuse caractéristique; ce résidu est utilisé pour l'alimentation des animaux de basse-cour, poules, canards, etc.

La liqueur est soigneusement filtrée et présente la consistance et la couleur du lait. Aussitôt qu'elle est refroidie, on lui incorpore du sel de madura ou du gypse calciné qu'on importe de Chine sous forme de blocs et qui, étant spécialement utilisés pour cette industrie, sont appelés par les marchands de Batavia et de la Malaisie du nom hybride Batw-tao qui veut dire pierre de haricot. Ce sel et ce gypse changent le jus, par précipitation de la légumine, en une masse gélatineuse blanche qui, après refroidissement, acquiert une consistance qui facilite la coupe en morceaux carrés et plats. Ces morceaux sont placés sous des feuilles de bananiers et recouverts d'une pièce de cotonnade afin d'être préservés

de la poussière. Ils sont alors prêts pour être mis en circulation et vendus dans les rues de la ville.

L'odeur qui s'en exhale n'est pas précisément agréable aux étrangers, mais mélangée à d'autres aliments, la conserve perd cet inconvénient et défraye largement l'art culinaire qui l'utilise surtout dans la préparation du riz kari, si populaire dans toute l'Inde.

L'usage du Tao-fu a suggéré un procédé de conserve appelée Tao-koa dont le préparation est la suivante : on divise le bloc en carrés qu'on jette dans une décoction de Curcuma longa qui leur imprime une coloration jaune foncé : ces gâteaux sont enveloppés dans des pièces de cotonnade blanche puis placés entre deux planchettes de bois et soumis à une pression modérée qui laisse exsuder une notable proportion d'eau : par ce moyen, ils peuvent se conserver fort longtemps.

Le Tao-fu et le Tao-koa sont utilisés avec succès dans l'alimentation des enfants : les médecins chinois ont l'habitude de les prescrire dans les cas de lymphatisme.

Le Tao-yu est l'huile de Soy dont nous dirons quelques mots. Le haricot en effet ne sert pas seulement à la préparation du fromage : il est encore employé à titre de condiment et constitue la sauce de soya qui sert dans toute l'Asie et est exportée en Europe et en Amérique. Son nom est *shi*, qui signifie sauce par excellence, parce qu'elle forme l'association des cinq saveurs admises par la théorie chinoise. Dans le dictionnaire de Shoo-ven, qui remonte au premier siècle de notre ère, ce condiment est décrit sous le nom de légume salé noir. Le lexique sino-hollandais de Schlegel fournit l'explication de cette désignation : shi veut dire haricot qui, mélangé au sel et placé dans l'obscurité au fond d'une jarre, subit une fermentation.

Pour préparer le soya, on fait bouillir la fève avec une quantité égale de froment ou d'orge, puis on l'abandonne à l'action des ferments : on y ajoute du sel et, après trois mois, on décante, on presse et on filtre. Dans l'histoire des aliments de l'ancienne dynastie des Han, le Soy était vendu à Chang-nan par un certain Fan-shô-ung qui, à cause de cela, était surnommé Soy-Fan. Dans les élégies de Thso, au IVe siècle de notre ère, il est question du grand amer, du sel, de l'acide, de l'âcre et du doux, et il est dit que le grand amer a pour type le Soy.

Sous la dynastie des Sung au XIIIe siècle, les approvisionnements des marchés consistaient, entre autres denrées, en nids d'oiseaux, en Soy épicé et en haricots de soya au miel et au gingembre.

Le soya est certainement originaire de la Chine. Lorsque le Po-wou-chi, publié au IIIe siècle, mentionne une espèce qui croît dans les contrées étrangères voisines de l'Empire, il dit qu'on plonge les haricots dans du vin amer et qu'on les sèche ensuite. Après quelques jours on les fait bouillir dans de l'huile de sésame : on les sèche à nouveau plusieurs fois de suite et on termine en les mélangeant avec une quantité égale de poivre pulvérisé. Ce soya s'appelle Kan-pih qui signifie tonique de l'homme, parce qu'il a la propriété, d'après les médecins humoristes du Céleste Empire, de calmer et d'expulser les matières peccantes.

A Pékin, on l'appelle Tsiang-yu, c'est-à-dire huile de soya : au Japon il porte le nom de Sho-yu. Mais certains auteurs nient que le Tsiang provienne de la fève.

Quoi qu'il en soit, le Toa-fu et ses nombreux dérivés jouent donc un très grand rôle dans la bromatologie et dans la thérapeutique chinoises. En effet, lorsque Shi-tsih, gouvernait le Ts'ing-yang, il fit paraître un décret dans lequel il recommandait au peuple de ne plus consommer d'aliments carnés. Il avait observé sur lui-même les heureux résultats de l'usage du Toa-fu et, voulant en faire bénéficier ses sujets, il avait ordonné que les marchés ne fussent plus approvisionnés de viandes qui étaient remplacées par cette denrée qu'on apportait chaque jour : aussi les gens de la ville avaient-ils pris l'habitude de donner aux fromages de Toa-fu le nom de petits moutons de boucherie. Shi-tsih mériterait donc d'être considéré comme le premier initiateur du régime végétarien.

En 1874, M. de Montigny, consul général de France à Shang-Haï, apporta en France des graines de soya : elles furent analysées et elles fournirent une proportion très considérable de matériaux azotés, contrastant avec une quantité restreinte d'amidon. Dès lors on songea à leur utilisation dans la thérapeutique des affections qui nécessitent la proscription des aliments féculents. Ces analyses, faites par Pellet, étaient confirmatives de celles de Konig.

Aussitôt des essais de panification furent entrepris et le soya entra dans le régime des diabétiques. Mais les espérances ne tardèrent guère à être déçues. La fève contenait une proportion d'huile qui donnait au pain un goût désagréable et le faisait bien vite repousser par les malades.

Cependant le dernier mot n'était pas dit : les essais furent repris et M. Desvilles parvint à séparer la substance oléagineuse de la farine et à lui conférer une saveur qui devait faire rentrer le soya dans la médication anti-diabétique à laquelle elle rend aujourd'hui de réels services.

Reste un point important à envisager : le soya livré au commerce vient du Japon et par conséquent rend l'industrie tributaire de l'étranger. On s'occupa donc de la question d'acclimatation et celle-ci fut tentée en France et tout spécialement dans les départements de Seine-et-Oise et de la Charente.

L'analyse de la graine japonaise donnait trois et demi p. 100 d'amidon au lieu de 16 p. 100 fournie par celle de la culture française.

En présence de cet insuccès, on dut l'abandonner et revenir au marché exotique.

D'ailleurs, s'il était arrivé que la fève française ait pré-

senté un rendement de matériaux azotés égal à celui de sa congénère du Japon, sa culture n'aurait pu être poursuivie parce que les frais qu'elle nécessite s'élèvent à environ sept cents francs par hectare : or c'est là un écart trop considérable qui rend cette culture insuffisamment rémunératrice.

Une telle modification subie par la graine transportée loin de son habitat originaire était d'ailleurs à présumer. Elle apporte un exemple à ajouter à beaucoup d'autres. Actuellement les faits de cette nature constituent pour ainsi dire une loi qui intéresse et domine le grand problème de l'acclimatation.

Lorsqu'on se place au point de vue de l'utilité pratique, on arrive à cette conclusion que l'acclimatation des espèces du règne végétal comme celles du règne animal, qui autrefois était l'objet de tentatives multipliées et coûteuses, a perdu à l'heure qu'il est une grande partie de son importance. La facilité des communications, la rapidité avec laquelle peuvent se faire les envois exotiques sont devenues telles que les productions se succèdent et fournissent des résultats qui compensent les sacrifices.

Mais il est resté acquis qu'on doit le plus souvent s'attendre à des insuccès qui obligent à renoncer à l'acclimatation de certaines espèces qui ne tardent pas, soit à être frappées d'une dégénérescence complète, soit à subir une transformation.

Cette transformation soulève l'un des plus vastes problèmes de la science. Les travaux des tératologistes et, parmi eux, les recherches de Dareste sur la production artificielle des anomalies, ont conduit à cette preuve que la variabilité dans l'organisation animale est beaucoup plus considérable qu'on ne serait tenté de le croire : or cette variabilité s'étend aussi sur les végétaux. Cette constatation ressort des expériences de laboratoire, en attendant qu'elle apparaisse quand ces expériences pourront se poursuivre dans les jardins d'acclimatation pendant de longues périodes et sur de nombreuses générations. C'est par cette voie qu'on arrivera à éclairer le problème de l'origine et de la formation des races, problème qui est resté jusqu'ici dans la plus profonde obscurité malgré les travaux de savants tels que Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Darwin, de Quatrefages.

Cela étant, il n'y a rien d'étonnant à ce que la transformation se manifeste sur des sujets qui, transplantés au loin, se sont trouvés placés dans des conditions telluriques et climatologiques complètement différentes de celles que réalise leur habitat d'origine. Les exemples de cette transformation se multiplient chaque jour : nous citerons, entre autres, ce qui advient du pavot.

Cette plante, originaire d'Orient, a une teneur en morphine de dix à quinze p. 100, tandis que celui que l'on cultive dans le centre de la France, pour l'usage pharmaceutique, en renferme plus de vingt, en même temps que le chiffre des autres alcaloïdes diminue. Nous citerons encore la rhubarbe qui, cultivée en France et en Allemagne, est pharmaceutiquement inférieure à celles de Chine et de Perse dont la teneur, en résines et en acides oxalique et chrysophanique, donne à la plante des propriétés cathartiques si précieuses. Inversement, les Européens qui transportent en extrême Orient des graines de certaines légumineuses usuelles et qu'on ne rencontre pas dans cette contrée, les voient bientôt dégénérer et rendues inacclimatables.

Nous avons nous-même fait, à diverses reprises, des envois de certains végétaux du nord de la Chine à la Société d'acclimatation : tous ont péri : nous mentionnerons, entre autres, quelques-unes des nombreuses variétés de bambou qui croissent dans la campagne de Pékin où les hivers sont si rigoureux : or c'est à peine si ces bambous prospèrent sur le littoral méditerranéen, mais sans jamais présenter la luxuriante végétation de ceux qui vivent à des altitudes asiatiques similaires.

Quelle est la raison de cette loi de transformation et de dégénérescence qui s'étend sur chacun des deux grands règnes de la nature?

Le problème est posé, mais n'a reçu jusqu'ici aucun élément sérieux de solution.

Pour ce qui est de la graine de soya, nous avons montré qu'elle subit d'une manière très sensible cette transformation : chez elle la molécule azotée cède progressivement la place à la molécule amylacée. Au sein de l'organisme de la plante s'accomplit un travail spécial de synthèse : sa constitution chimique se modifie dans des proportions telles qu'elle devient impropre à conduire au but visé par sa culture en Europe.

Ern. Martin.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Anatomie des centres nerveux, par J. Dejerine, avec la collaboration de Mme Dejerine-Klumpke. Tome Ier : Méthodes générales d'étude; embryogénie; histogenèse et histologie; anatomie du cerveau. — Un vol. in-4° de 816 pages, avec 401 figures dans le texte, dont 45 en couleurs. Paris, Rueff 1895. — Prix : 32 francs.

L'Anatomie des centres nerveux, de M. Dejerine, dont nous avons le premier volume, est assurément le plus bel ouvrage sur la matière que nous ayons en France ; c'est aussi le seul qui présente, avec cette ampleur dans le plan, et cette précision dans l'étude des détails, l'état actuel, si profondément modifié dans ces derniers temps, de l'anatomie du système nerveux.

Depuis quelques années, en effet, on assiste à une véritable révolution en anatomie nerveuse. La découverte des collatérales du cylindre-axe que nous devons à Golgi, la théorie du neurone, basée sur les travaux de Forel, de His, de Ramon y Cajal, ont complètement modifié l'état de nos connaissances sur la structure des centres nerveux et en particulier sur les connexions des différents éléments nerveux entre eux. Aujourd'hui la théorie du réseau anastomotique de Gerlach a vécu, et le sys-

tème nerveux, périphérique et central, apparaît constitué par une série de neurones superposés, ne communiquant entre eux que par simple contact.

Ces données sont d'une importance capitale, et la théorie du neurone confirme, en l'expliquant, ce fait dont nous devons la connaissance à l'anatomie pathologique et à la pathologie expérimentale, à savoir que la dégénérescence d'un faisceau encéphalique ou médullaire suit un trajet déterminé, ne se propage pas aux faisceaux voisins et respecte les cellules nerveuses autour desquelles les fibres de ce faisceau se terminent en s'arborisant.

Pour élaborer son œuvre, l'auteur a donc eu recours, d'une part, à la méthode de Golgi, c'est-à-dire à l'imprégnation par le nitrate d'argent, qui rend tant de services pour l'étude du système nerveux chez l'embryon et chez le nouveau-né; et pour le reste, à l'emploi des coupes microscopiques sériées, et sériées sans interruption. Il en est résulté un ouvrage qui diffère des précédents, en ce qu'il contient très peu de schèmes. Pour tout ce qui concerne l'anatomie normale et les dégénérescences secondaires, les dessins qu'il contient, et qui sont fort beaux, sont la représentation fidèle d'une seule préparation reproduite par la photographie pour tout ce qui a trait à la morphologie cérébrale, par le calque ou la projection pour les coupes macroscopiques et microscopiques. Il faut remarquer aussi que l'auteur a mis fortement à contribution l'anatomie pathologique, comme auxiliaire de l'anatomie normale, et qu'il s'adresse, par ce côté, autant au médecin qu'à l'anatomiste.

Text-book of the Diseases of Trees, par R. Hartig, traduit de l'allemand par W. Somerville, et annoté par M. Marshall Ward. — Un vol. gr. in-8° de 331 pages, avec 159 figures dans le texte; Londres, Macmillan, 1894.

Voici, sur une matière encore relativement peu étudiée, un excellent livre. Il ne faut pas dissimuler qu'il est très incomplet toutefois. Un traité des maladies des arbres qui ne dit mot des maladies dues aux parasites animaux ne traite en effet que d'une partie de la question; il laisse de côté un domaine très considérable. A la vérité, le domaine est énorme. Il n'y a pas bien longtemps, A. S. Packard étudiait les parasites animaux des arbres forestiers, et en donnait un dénombrement décourageant: c'est par centaines en effet que le chêne, le pin, etc., hébergent des parasites, appartenant pour la plupart au groupe des insectes, et rien que pour résumer les faits acquis — dont un si grand nombre dus à C.-V. Riley et à ses collaborateurs — il faudrait plusieurs gros volumes. C'est peut-être la certitude de ne pouvoir se résumer suffisamment qui a arrêté M. Hartig. Son livre est donc incomplet, unilatéral si l'on veut. Cette réserve faite, il n'y a que des éloges à décerner à son œuvre. M. Hartig a pour lui, en effet, de connaître à fond les questions qu'il traite : il a, par de nombreux travaux, contribué à fonder la pathologie végétale; il ne parle que de ce qu'il connaît personnellement, de ce qu'il a vu, de ce qu'il a fait. Ce sont là d'excellentes conditions pour intéresser, pour inspirer confiance.

Le plan général est le suivant: maladies dues aux parasites végétaux, les maladies étant groupées d'après la place occupée dans la classification par les agents pathogènes; plaies, blessures, traumatismes en général; maladies dues aux conditions du sol; lésions dues aux agents physiques ambiants (électricité, chaleur, froid, vent, etc.). La première section est la plus développée. Une pareille étude de détails ne se prête point au résumé: tout est à lire et à étudier de près. M. Hartig explique très clairement comment les différents parasites se disséminent, prennent pied sur les arbres et exercent leurs ravages; il explique la production des lésions (généralement figurées par surcroît) et indique les remèdes à employer. Voyez en particulier sa discussion du traitement du *Dry-rot:* cela est excellent. Cet ouvrage, cela va de soi, est indispensable aux forestiers, et les botanistes qui ne se contentent pas de la botanique en chambre devront le lire : mais les biologistes aussi auront beaucoup à glaner dans cette œuvre si personnelle, si remplie de faits sur la lutte entre végétaux qui se poursuit avec une âpreté au moins égale à celle qui caractérise la lutte entre animaux, ou même entre humains. Le traducteur, M. Marshall Ward, a fort bien exécuté sa tâche modeste mais utile: il est un des rares botanistes qui s'occupent de pathologie végétale, et en mainte circonstance, il a joint au texte du savant allemand d'excellents commentaires ou renseignements.

Le Cheval dans ses rapports avec l'économie rurale et les industries de transport, par E. Lavalard. — 2 vol. de la *Bibliothèque de l'Enseignement agricole;* Paris, Firmin-Didot, 1888-1894.

Le 2e volume de l'étude de M. Lavalard sur le *Cheval* vient de voir le jour. Le premier tome, consacré à l'alimentation, aux écuries, à la maréchalerie, date déjà de six années; le second tome traite du choix et de l'achat, de l'utilisation du cheval et de la situation actuelle de la production chevaline.

Nous signalerons comme étant particulièrement bien traitée, dans cet ouvrage, la partie relative à l'alimentation du cheval, dont l'importance est si grande, puisqu'en somme ce sont les aliments qui fournissent la matière des fonctions économiques de l'animal. L'auteur a cherché surtout comment l'on pouvait obtenir la plus grande somme de travail avec une nourriture largement suffisante, mais économique en même temps.

Comme on le sait, l'avoine, le foin et la paille sont les trois éléments principaux choisis pour subvenir à la nourriture journalière des chevaux; mais on peut encore les entretenir avec d'autres graines et d'autres végétaux, et même, dans des circonstances tout à fait exceptionnelles, avec des substances animales. Ainsi, en 1880, M. Laquerrière a fait connaître, dans le *Recueil de médecine vétérinaire*, les expériences qu'il avait pratiquées pendant le blocus de Metz, et qui établissaient qu'il était possible d'utiliser, pour la nourriture des chevaux, la chair de tout animal mort ou abattu. La répugnance du cheval pour la chair est en effet loin d'être aussi grande qu'on le croit généralement, et cet animal digérerait parfaitement la viande crue ou cuite, même avec plus de facilité et surtout plus complètement qu'il ne digère les substances végétales. Plus tard, M. Scheurer-Kestner

proposa même de fabriquer, à l'usage des chevaux de guerre, et comme aliment de réserve, un biscuit-viande; et enfin MM. Lavalard et Müntz, plus récemment, ont montré que le sang et divers débris des abattoirs pourraient être utilisés avec beaucoup de profit, et même comme aliment de premier ordre, dans l'entretien des chevaux.

Nous ne pouvons entrer dans plus de détails sur les matières contenues dans cet excellent ouvrage de M. Lavalard. Au surplus, l'énoncé des chapitres du volume qu'il vient de donner indiquera suffisamment aux intéressés ce qu'ils pourront y trouver. Ces différents chapitres traitent des considérations générales sur l'anatomie et la physiologie du cheval; de l'extérieur du cheval; des signalements; des différents modes d'utilisation et aptitudes du cheval; du harnachement du cheval de trait; de la traction des voitures; des races de trait françaises; des races de trait étrangères, et enfin de la production mulassière dans les différents pays.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

21-28 JANVIER 1895.

M. H. von Koch: Sur la convergence des déterminants d'ordre infini et des fractions continues. — *M. H. L. Hugo :* Sur le rôle de la puissance cinquième dans le système du monde. — *M. Duponchel:* Notes : 1° sur les applications de la nouvelle théorie atomique aux faits d'observations de la thermochimie; 2° sur l'interprétation à donner à la loi de Gay-Lussac concernant la condensation des atomes gazeux; 3° sur l'interprétation des formules des combinaisons biatomiques dans l'hypothèse de la nouvelle théorie cosmogonique. — *M. Sarrat :* Sur la démonstration du théorème de Fermat. — *M. P. Tacchini:* Résumé des observations solaires de 1894. — *M. F. Tisserand :* Sur l'étoile variable β de Persée (Algol). — *MM. Henri Moissan* et *G. Charpy :* Sur l'acier au bore. — *M. A. Villiers :* Influence de la température sur la transformation du sulfure de zinc amorphe. — *M. Delépine :* Insuffisance de la méthode de Kjeldahl pour doser l'azote dans les chloroplatinates. — *M. Hanriot :* Sur l'arabinochloral et le xylochloral. — *M. Delacre :* Nouvelle synthèse de l'anthracène. — *MM. Ph.-A. Guye* et *J. Fayollat :* Contribution à l'étude des éthers tartriques. — *M. Louis Henry :* Sur le méthylal éthylénique. — *M. Jules Girard:* Les traces glaciaires sur le littoral du Cotentin. — *M. F.-S. de Touchimbert :* Résultat de ses observations sur les variations diurnes de l'aiguille aimantée de déclinaison. — *M. Charles Henry :* Influence du rythme des successions d'éclats sur la sensibilité lumineuse. — *M. L. Ranvier :* Morphologie du système lymphatique; origine des lymphatiques dans la peau de la grenouille. — *M. R. Lépine:* Sur la production du ferment glycolytique. — *M. A. Gruvel:* Sur un acarien parasite du *Lampyris splendidula.* — *M. Chauveaud :* Sur le développement des tubes criblés chez les Angiospermes. — *M. L. Daille :* Plusieurs notes concernant l'*Uredo viticida.* — *M. F. de Mély :* Traitement des vignes phylloxérées par les mousses de tourbe imprégnées de schiste. — *MM. J. Révil* et *J. Vivien :* Le pléistocène de la vallée de Chambéry. — *M. B. Renault :* Sur quelques bactéries du Dinantien (Culm). — *M. E. Vallier:* Sur la perforation des plaques de blindage. — *M. E. Berrubé :* Sur son plano-aérostat. — *M. Joannès Chatin:* Modifications diverses que peut subir la cellule épidermique des insectes.

ASTRONOMIE. — *M. P. Tacchini* adresse le résumé des observations solaires faites à l'Observatoire royal du Collège romain pendant les deuxième, troisième et quatrième trimestres de 1894. Il en résulte :

1° Que le phénomène des taches solaires est en diminution par rapport aux séries précédentes. Si l'on prend en considération les années 1891-92-93-94, on voit qu'à partir du mois de septembre 1891 jusqu'à la fin de 1894, on a observé toujours des taches sur le disque solaire; la période de plus grande fréquence et de plus grande extension des taches s'étend du commencement de 1892 jusqu'au mois de juillet 1894, avec un maximum vers la moitié de 1893. Dans cette dernière série d'observations, on a constaté l'absence de phénomènes extraordinaires dans la chromosphère, près et sur les taches observées au bord du Soleil.

2° Que dans les phénomènes chromosphériques, on a constaté une diminution progressive. Tandis que pour les taches on trouve, dans la série, des maxima secondaires caractéristiques, on a constaté pour les protubérances presque toujours un état de calme relatif; les véritables éruptions métalliques ont fait défaut. Une seule grande protubérance a été observée, le 24 décembre 1894, par M. Palazzo, dans l'hémisphère austral, à la latitude 29°,5; elle avait une hauteur de 212″ à $11^h\,26^m$, et de 290″ à $11^h\,51^m$. A $12^h\,36^m$, elle s'était déplacée vers le sud, réduite aux proportions ordinaires et conservant son caractère nébuleux.

— M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. J. Vinot*, une carte astronomique représentant le ciel de France, tel qu'il sera le 1er mars prochain à neuf heures du soir.

CHIMIE. — *M. A. Villiers* a indiqué précédemment les premiers résultats relatifs aux transformations, immédiates ou lentes, que les sulfures de certains métaux peuvent éprouver après leur mise en liberté. Depuis lors il a poursuivi cette étude sur les autres sulfures et sur divers corps, solubles ou insolubles, solides, liquides ou gazeux, simples ou composés, se proposant de déterminer les quantités de chaleur qui correspondent à ces transformations. Mais il a eu à revenir encore sur les sulfures précédemment étudiés, et à définir les conditions dans lesquelles ces corps, à l'état protomorphique, se transforment en d'autres sulfures ne différant pas seulement des premiers par leur degré d'hydratation et par leurs propriétés physiques, mais aussi par une perte d'énergie qui se manifeste par la différence des propriétés chimiques et leurs affinités plus faibles que celles des premiers.

Sa communication d'aujourd'hui est relative au sulfure de zinc amorphe et à l'influence de la température sur sa transformation et montre :

1° Que cette transformation ne paraît pas se produire, même après un temps considérable, à une température inférieure de quelques degrés seulement à celle à partir de laquelle on peut l'observer, et à laquelle elle ne se fait que lentement, il est vrai, mais cependant d'une manière fort sensible.

2° Que le caractère progressif de la transformation disparaît au moment où l'on atteint la température de transformation, à partir de laquelle elle se produit presque instantanément.

3° Que cette température de transformation est très variable pour des milieux différents, pouvant être voisine de zéro, ou supérieure à 100°, suivant la composition de la liqueur et les variations de composition, pendant et après la précipitation du sulfure de zinc.

— L'étude d'une combinaison du fer avec de petites proportions de bore présentant un grand intérêt au point de vue pratique et théorique, *MM. Henri Moissan* et *G. Charpy* ont entrepris des essais à la fois mécaniques et par la méthode du refroidissement. Ils ont constaté ainsi que le bore communique au fer la propriété de prendre la trempe, mais une trempe spéciale correspondant à une élévation de la charge de rupture, sans augmentation sensible de leur dureté, par

suite, que son rôle est nettement distinct de celui du carbone. Ces résultats démontrent aussi combien il est nécessaire, dans les théories relatives à la trempe, de définir d'une façon précise les transformations obtenues au moyen d'essais mécaniques variés.

Chimie minérale. — Sans entrer dans les discussions qui se sont déjà produites au sujet de la méthode de Kjeldahl, *M. Delépine* indique des expériences qui paraissent établir que ce procédé n'a pas la généralité qu'on lui a attribuée.

En effet, ayant voulu doser, par cette méthode, l'azote du chloroplatinate de triméthylamine obtenu par hydrogénation de l'hexaméthylène-amine, il a constaté, dans une première opération, une erreur par défaut s'élevant à 1/4 de l'azote prévu, et, dans une deuxième opération, une erreur par défaut dépassant plus des 3/4 de l'azote prévu.

Chimie organique. — Dans un mémoire précédent, *M. Hanriot* a montré que le glucose peut s'unir avec le chloral en donnant deux isomères, les glucochlorals. Il a cherché à généraliser cette réaction en l'étendant à d'autres sucres, l'arabinose et le xylose, qui sont deux sucres isomériques $C^5H^{10}O^5$. Il a constaté ainsi que ces deux sucres s'unissent difficilement avec le chloral pur, mais facilement en présence d'une trace d'acide chlorhydrique, pour former l'arabinochloral et le xylochloral.

— De l'étude de *MM. Ph.-A. Guye* et *J. Fayollat* sur les éthers tartriques il résulte que :

1° Les éthers dérivés du tartrate droit d'éthyle ou d'isobutyle, à un seul radical acide, sont caractérisés par des pouvoirs rotatoires positifs, algébriquement inférieurs à celui du tartrate non substitué.

2° Ces pouvoirs rotatoires passent par un minimum algébrique (positif ou négatif) plus ou moins accentué, suivant l'incurvation des courbes.

3° Pour les termes à radicaux élevés, les pouvoirs rotatoires ne peuvent être que positifs.

Anatomie générale. — L'origine des vaisseaux lymphatiques est encore fort discutée, bien que l'on admette généralement que cette origine est dans le tissu conjonctif. C'est ainsi que, pour les sens, il faudrait la chercher dans un système de canaux distincts, auxquels conviendrait une désignation spéciale; pour les autres, l'espace cloisonné que forme le tissu conjonctif dans son ensemble serait une dépendance des cavités lymphatiques.

Pensant qu'une étude méthodique du système lymphatique de la grenouille apporterait quelque lumière à cette question controversée, *M. L. Ranvier* a entrepris des expériences à ce sujet; il en fait connaître aujourd'hui les premiers résultats : Les lymphatiques de la peau débouchent dans les sacs sous-cutanés par des orifices très nombreux; on les voit, au microscope, partir de ces orifices, plonger, pour ainsi dire, dans l'épaisseur du tégument jusqu'au voisinage des glandes où ils se divisent pour donner naissance à un réseau dont les mailles ont à peu près l'étendue de celles des capillaires sanguins, lesquels sont placés sur un plan moins profond. En résumé, les lymphatiques de la peau de la grenouille prennent naissance dans un réseau de capillaires limité, comparable à celui des capillaires sanguins.

Physiologie expérimentale. — *M. R. Lépine* rend compte ainsi qu'il suit de ses recherches sur la production du ferment glycolytique : Si l'on fait, dit-il, macérer pendant deux ou trois heures à 38° centigrades dans 100cc d'eau additionnée de 0gr,2 d'acide sulfurique, un pancréas de chien, broyé aseptiquement aussitôt après son extraction du corps de l'animal ; si, au bout de ce temps, on neutralise l'acide avec de la soude et qu'on ajoute 0gr,5 de glycose pur; si alors on laisse 1 heure à 38° C, et qu'on dose le sucre, on constate une perte, variable suivant diverses conditions, mais toujours fort sensible (de 10 à 50 pour 100 de la quantité) de sucre et en tous cas *fort supérieure* à celle que l'on peut observer en ajoutant du glucose à une macération de pancréas frais dans de l'eau non additionnée d'acide sulfurique. Il est donc incontestable que, sous l'influence de l'acide et vraisemblablement par un processus d'hydratation, il s'est *produit* du ferment glycolytique, de même que, d'après M. Heidenhain, il se développe de la trypsine dans un pancréas macérant également dans une solution acidulée. La question est de savoir quelle substance zymogène donne naissance au ferment glycolytique. D'après M. Lépine, cette substance ne serait autre que la diastase saccharifiante, qui se trouve, comme on sait, si abondamment dans le pancréas.

L'auteur cite différents faits à l'appui de son opinion.

Optique physiologique. — M. J. Bertrand a présenté à l'Académie de la part de *M. Charles Henry* une note sur un moyen d'augmenter la portée des signaux lumineux.

La méthode consiste à adopter pour les éclats une loi particulière de successions qui, à égalité de nombre, d'intensité et de vitesse, a été reconnue comme excitant plus que toute autre la sensibilité lumineuse. Ces expériences, qui sont fécondes en applications pratiques, ont été exécutées au Dépôt des Phares avec un nouveau photoptomètre, imaginé par l'auteur et fondé sur la loi de déperdition lumineuse du sulfure de zinc phosphorescent.

Zoologie. — *M. A. Gruvel* a rencontré, chez quelques femelles de *Lampyris splendidula*, un très grand nombre d'Acariens parasites. Il avait d'abord pensé qu'il s'agissait de larves ; mais une observation continue et l'étude de l'organisation interne lui ont démontré qu'il avait bien affaire à des adultes. Les femelles de *Lampyris* infectées sont, du reste, très rares : sur une vingtaine au moins d'exemplaires examinés, deux seulement en étaient couverts.

Or cet Acarien se rapproche des *Gamasidés* par de nombreux caractères, mais il en diffère sensiblement par ses mandibules styliformes et son armure génitale. Si, anatomiquement, ce n'est pas un parasite vrai, physiologiquement c'en est un ; car, si l'hôte sur lequel il se trouve vient à être placé dans des conditions d'existence défectueuses, le parasite ne tarde pas à en souffrir, il se détache et meurt. On ne peut pas songer non plus à le rattacher aux larves hypopiales que l'on rencontre chez les *Tiroglyphynés* par exemple, car ces larves octopodes sont asexuées, et ce n'est pas ici le cas.

C'est donc bien à un Acarien adulte que l'on a affaire, Acarien qu'il est impossible d'éloigner des Gamasidés, en raison des nombreux caractères qu'il a de communs avec eux. Il doit se placer, par conséquent, entre les *Gamasidés* et les *Ptéroptinés*. M. Gruvel propose de lui donner le nom de *Stylogamasus Lampyridis*, qui rappellera, en même temps qu'une partie de son organisation, l'hôte sur lequel il vit.

Botanique. — Dans le cours de recherches entreprises sur la vigne, *M. Chauveaud* a eu l'occasion de constater que le développement des tubes criblés est notablement différent de la description donnée par les auteurs qui ont

étudié cette plante. En effet, d'après cette description devenue classique, le développement du tube criblé serait indirect; la cellule procambiale ou cambiale qui doit lui donner naissance se diviserait d'abord, par une cloison longitudinale, en deux éléments, dont l'un deviendrait le tube criblé et l'autre la cellule compagne.

Or des observations de M. Chauveaud il résulte que:

1° La règle admise pour le mode de développement des tubes criblés est loin d'être générale. Les deux modes de développement, direct et indirect, peuvent être réalisés dans le même faisceau (Blé);

2° La présence de cellules compagnes ne caractérise pas absolument les tubes criblés des Angiospermes.

3° Sous ce nom mauvais de cellules compagnes, on confond des éléments qui offrent avec les tubes criblés des degrés de parenté fort différents.

Enfin, M. Chauveaud fait remarquer que, si la présence de cellules compagnes peut être considérée comme un perfectionnement, ainsi que le voulait M. Janczewski, ce perfectionnement est progressif et ne s'établit point d'emblée en passant des Gymnospermes aux Angiospermes.

Viticulture. — M. L. Daille adresse de nouvelles notes concernant l'*Uredo viticida*.

D'après l'auteur, le liquide sécrété ou transformé par l'*Uredo vicitida* ne peut pas être une gomme ou ses dérivés, gommose inerte, puisque l'Uredo tue la vigne. C'est une toxine, comme en contiennent tous les corpuscules étudiés par les médecins... On voit très nettement, au microscope, les spores injecter les tailles selon le degré de développement de l'Uredo; il n'attaque pas toute la taille annuelle. C'est une sécrétion de la cellule provenant de l'air qui produit le liquide mortel pour la vigne.

Géologie. — Un des chapitres les plus intéressants de la géologie est celui qui a pour objet l'histoire de la période pléistocène. Le bassin de Chambéry ne le cède, à ce point de vue, en intérêt à aucun autre: aussi l'étude en a-t-elle été abordée par de nombreux savants qui sont arrivés à des résultats contradictoires. Il vient de faire, tout récemment encore, l'objet d'une note de M. Delebecque (1). Mais les conclusions de son travail n'ayant pas paru à *MM. J. Révil* et *J. Vivien* complètement justifiées, ces deux géologues présentent une note dans laquelle ils indiquent la succession des assises récentes de cette vallée, ce qui leur permet d'établir leurs interprétations sur des bases plus positives.

Paléontologie végétale. — Les bactéries ont joué dès les temps les plus reculés un rôle important en faisant disparaître les débris végétaux devenus inutiles, mais en diminuant d'autant ceux qui auraient pu se transformer en houille. Les silex d'Esnost et de Régny, qui appartiennent au Culm, renferment, au milieu de débris végétaux presque méconnaissables, de nombreux bacilles, dont une espèce nouvelle, le *Bacillus vorax*, étudié par M. B. Renault, paraît avoir été la cause principale de la destruction observée. Les bâtonnets sont longs de douze à quinze μ et larges de deux, divisés en articles contenant chacun une spore mesurant 1 μ; on compte 6 à 8 spores dans un bâtonnet; on trouve des bâtonnets jeunes composés de deux, trois, quatre articles: les spores s'échappaient par l'une des extrémités. C'est le plus ancien des bacilles connus.

Anatomie. — *M. Joannès Chatin* étudie, au double point de vue histologique et histogénétique, les diverses modifications que peut subir la cellule épidermique des insectes.

Constituant ici le revêtement protecteur du corps, recueillant là des impressions sensorielles, donnant ailleurs insertion à des fibres musculaires, cette cellule peut ainsi présenter d'innombrables changements dans sa forme et sa structure.

Cependant le type initial demeure constant : ainsi que le montre nettement M. Joannès Chatin, c'est simplement en faisant intervenir son protoplasma que la cellule s'adapte progressivement aux exigences fonctionnelles les plus variées.

E. Rivière.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, p. 758, col. 1.

INFORMATIONS

Pénétration des projectiles dans la neige. — Les officiers du 139e de ligne, en garnison à Aurillac, viennent de procéder à des expériences sur les effets de la balle du Lebel dans la neige. Des tas de neige, dont l'épaisseur variait entre un et deux mètres, ont été élevés sur les champs de tir de l'Ombrado et au Buis, situés près d'Aurillac, puis des soldats ont tiré dessus à cinquante mètres. La balle Lebel s'arrête dans la neige à $1^m,75$ de profondeur. La théorie de ce phénomène n'est pas établie; on croit que la balle, par sa grande vitesse et sa rotation, attire à elle des agrégats de givre et de petits glaçons qui finissent par former boule et annihiler la force de pénétration du projectile.

La température des filaments à incandescence. — D'après les expériences de M. Weber, la température normale des filaments à incandescence est à peu près constante. Elle ne varierait qu'entre 1292° C. et 1307° C. Le filament d'une lampe à incandescence de 16 bougies ne s'échauffe que de 180° C. quand l'intensité lumineuse passe de 2 à 32 bougies.

Les poids atomiques du nickel et du cobalt. — La détermination des poids atomiques du nickel et du cobalt, restée indécise jusqu'ici, semble avoir été menée à bien par M. Winkler, dont les travaux à cet égard sont exposés dans la *Zeitschrift für anorganische Chemie*.

M. Winkler arrive aux valeurs 58,72 pour le cobalt et 59,37 pour le nickel, il y a donc un écart d'au moins une demi-unité entre les deux valeurs.

Propriétés du carbure de calcium. — Dans *Engineering*, M. Morton signale une propriété remarquable du carbure de calcium, ce composé inconnu jusqu'ici, qu'a permis d'obtenir le four électrique en portant à une température élevée un mélange de chaux et de poussier de charbon.

A la sortie du four, cette substance se présente sous forme d'une masse vitrifiée montrant sur certains points une cassure cristalline; mais, au contact de l'eau, elle donne naissance à un volume considérable de gaz qui paraît être formé surtout d'acétylène. Ainsi si l'on prend un morceau de ce composé, d'aspect pierreux, et qu'on l'asperge de quelques gouttes d'eau, il se dégage un gaz

qui, une fois allumé, continuera à brûler pourvu que l'on projette, de temps en temps, du bout des doigts, quelques gouttes d'eau sur le morceau de pierre, jusqu'à ce que celle-ci soit entièrement convertie en chaux.

En plaçant une certaine quantité de ce carbure de calcium dans un vase clos relié à une alimentation d'eau réglée d'une façon automatique, on pourra obtenir le gaz éclairant sous telle pression voulue. Reste à savoir quel serait le prix de revient de ce gaz. Mais au point de vue scientifique la propriété signalée n'en est pas moins intéressante. Cette propriété du sulfure de calcium a fait également l'objet d'une communication à la *Société des Arts* de Londres de la part de M. Lewes.

Celui-ci a montré que l'acétylène jouissait d'un pouvoir éclairant bien supérieur à celui des autres hydrocarbures et donnait par sa combustion une quantité notablement moindre d'oxyde de carbone; enfin la température de la flamme ne dépasse pas 1000° C., alors qu'elle atteint 1360° avec le gaz d'éclairage ordinaire.

M. Lewes pense que ce nouveau produit pourrait dès maintenant être substitué avantageusement au gaz d'huile pour l'éclairage des wagons de chemins de fer; ce gaz présente toutefois cet inconvénient d'attaquer le cuivre et, à un degré moindre, le bronze, et de former avec ces corps des composés explosifs; mais il est sans action sur le fer et le plomb.

Les huîtres et la fièvre typhoïde. — Sir Charles A. Cameron appuie, dans le *British medical Journal*, les observations de Sir William Broadbent, que nous avons signalées dans le précédent numéro. Il a publié, il y a quinze ans, un travail sur la matière, où il formulait la même conclusion, indiquant le danger qu'offrent, pour la santé publique, les huîtres recueillies dans les estuaires des rivières, et dans lesquelles il a reconnu, à n'en pouvoir douter, la présence abondante de détritus et de matières organiques provenant des égouts. La conclusion naturelle et logique est qu'en aucun cas la culture des huîtres ne devrait être tolérée au voisinage de l'embouchure des rivières, et que celles-ci ne devraient à aucun moment être mises en contact avec de l'eau douce. La gastronomie n'y perdrait rien, et la santé publique y gagnerait beaucoup.

La purification de l'eau. — Un collaborateur du *Journal of Malacology* signale un fait curieux qu'il a rencontré dans un document officiel chinois sur la fabrication de la soie. Pour nettoyer la soie, il faut une eau très pure, et celle des puits n'est jamais employée. Celle des ruisseaux de montagne est la meilleure, mais quand on n'a que de l'eau de rivière on peut en tirer parti, en la purifiant au préalable. La purification s'opère en y introduisant une quantité assez considérable de mollusques qui semblent être simplement des Paludines, et qu'on y laisse une journée durant. Les mollusques consomment les impuretés et rendent l'eau parfaitement limpide. Le fait n'a rien de nouveau, et chacun en peut vérifier l'exactitude en constatant combien l'eau la plus trouble et la plus impure est vite clarifiée par la présence de Lymnées, de Paludines, et d'autres organismes de ce genre ; mais l'utilisation de l'observation est originale.

La Société des naturalistes américains. — La 13e réunion de la Société des naturalistes américains s'est tenue à Baltimore entre Noël et le nouvel an. Une importante discussion s'y est produite sur les tendances présentes des naturalistes. M. Osborn les a bien résumées en indiquant les deux sens où se dirigent les recherches: l'étude plus attentive et plus précise des phénomènes de la variation; l'étude expérimentale de l'évolution, ou le transformisme expérimental. Il est clair que les discussions sur les faits observés ne peuvent donner plus qu'elles n'ont donné entre les mains de Weismann et de Spencer, et qu'elles demeureront forcément stériles. On ne peut attendre de progrès que de faits nouveaux, et si l'observation peut en fournir quelques-uns, l'expérimentation méthodique et raisonnée en fera connaître beaucoup plus.

C'est dans la voie du transformisme expérimental qu'il convient de s'engager résolument sans s'attarder à des controverses d'intérêt purement littéraire. Il y a là de très intéressants travaux à faire, d'une haute portée pour l'histoire naturelle générale et philosophique, et aussi pour différents problèmes d'un intérêt pratique de premier ordre.

L'Eozoon. — MM. Johnston Lavis et J. W. Gregory, par leur mémoire récemment publié dans les *Transactions* de la Société Royale de Dublin, achèvent l'histoire de la carrière de l'Eozoon. Dès 1865 des doutes étaient déjà émis sur la nature organique de cet organisme fabuleux et mystérieux, et les conclusions de M. Moebius sont complètement confirmées par les auteurs anglais qui ne peuvent trouver dans les échantillons d'Eozoon que des traces d'altérations mécaniques et chimiques de la roche. Il est très intéressant de noter que les vestiges du prétendu Eozoon sont particulièrement abondants dans les roches rejetées par le Monte Somma, et les auteurs concluent que l'Eozoon est dû à l'altération de roches calcaires enfermées dans un magma igné en fusion, à un métamorphisme véritable.

Découverte paléontologique aux États-Unis. — M. H. C. Mercer, dans une lettre à sir Henry Howorth, dont la *Revue* a analysé le récent livre sur l'Époque glaciaire et le Déluge, annonce avoir découvert en Pensylvanie une intéressante caverne à ossements pleine de débris variés, tous brisés d'ailleurs. Elle pourra fournir des données nouvelles sur la faune passée des États-Unis.

L'antitoxine antidiphtéritique à Vienne. — M. Widerhofer a publié les statistiques des résultats obtenus dans son service par l'emploi du traitement de Behring. Sur 100 cas il a eu 24 morts, et il attribue cette mortalité élevée à une double épidémie de rougeole et de scarlatine, qui a sévi dans les salles consacrées aux diphtéritiques.

Le Pithecanthropus. — Ce fossile n'occupera pas longtemps sans discussion sa position actuelle de *missing link* entre l'homme et le singe. Un correspondant de *Natural Science* considère les restes comme humains, et les attribue à un humain malade. Le fémur est, selon lui, incontestablement pathologique, et le crâne semble avoir été celui d'un microcéphale. D'autre part, si l'on doit découvrir les restes de l'ancêtre mi-simiesque, mi-humain, Java est un des points du globe où il y a espoir de les rencontrer.

Les empoisonnements aux Indes. — Le poison joue un rôle important dans les relations sociales du Punjab, à en juger par les résultats du rapport du Chimiste officiel pour cette région (année 1893). Il y a eu en 1893 un total de 498 cas d'homicide par poison, et de 238 cas d'empoisonnement de bétail. Le poison employé pour l'homme est surtout l'opium : l'arsenic et le datura sont également employés, mais avec moins de fréquence. L'opium sert surtout au suicide : quand il s'agit de tuer autrui, l'arse-

nic et le datura obtiennent la préférence. Pour le bétail, c'est presque toujours l'arsenic qu'on emploie, mais les graines de l'*Abrus precatorius* sont souvent utilisées aussi.

La mortalité à Paris en 1894. — L'année dernière, à Paris, la mortalité n'a été que de 48 145, ce qui donne une proportion de 20 p. 1 000 habitants. Jamais elle n'était descendue à un taux si bas.

Voici d'ailleurs quelle a été la mortalité à Paris depuis 1880 :

1880.	55 706 décès,	soit	25,37	par 1 000 hab.
1881.	55 103	—	23,56	—
1882.	56 851	—	25,33	—
1883.	54 753	—	24,36	—
1884.	55 059	—	24,42	—
1885.	52 720	—	24,35	—
1886.	55 110	—	24,33	—
1887.	52 836	—	22,00	—
1888.	51 230	—	22,00	—
1889.	54 083	—	22,93	—
1890.	54 566	—	22,80	—
1891.	52 262	—	21,65	—
1892.	54 536	—	22,47	—
1893.	52 947	—	21,80	—

Les hématozoaires des Ophidiens. — Dans leurs travaux classiques, MM. Danilewsky, Pfeiffer, Celli, San Felice et A. Labbé ont décrit les hématozoaires des reptiles, notamment des tortues et des lézards. Mais jusqu'ici on ne les avait pas observés chez les Ophidiens.

Cette lacune vient d'être comblée par M. A. Billet, qui a donné sur ce sujet, à la *Société de Biologie*, un travail sommaire, mais fort intéressant.

Dès l'année 1892, M. Billet a eu l'occasion de rencontrer, dans le haut Tonkin, les parasites en question dans le sang de trois espèces communes de serpents : *Python reticulatus* (L.), *Bungarus fasciatus* (Schneider), et *Tropidonotus stolatus* (L.).

Chez le Python, le parasite a une forme grégarienne très nette. Celui du Bungarus répond à la forme en croissant des corps trouvés par M. Laveran dans le sang des individus atteints de paludisme.

Au point de vue étiologique, il est intéressant de remarquer que les trois espèces d'Ophidiens qui viennent d'être citées vivent dans la terre d'alluvions, et que même, l'une d'elles (*Python reticulatus*), se tient dans la boue marécageuse des rizières. Par contre, une autre espèce également très répandue dans le haut Tonkin (*Grimeresurus gramineus* Shaw), mais essentiellement arboricole, qui se dissimule au milieu du feuillage des bananiers, grâce à un effet de miniétisme, dû à la coloration de sa robe d'un vert éclatant, s'est montrée absolument dépourvue d'hématozoaires.

D'un autre côté, M. Billet en a trouvé en abondance dans le sang d'une tortue d'eau, du genre *trionyx*, qui a l'habitude de se creuser des galeries dans les berges vaseuses des arroyos et qui y reste enfouie pendant tout le temps de la ponte. Quatre fois sur cinq cas observés, le sang de cette tortue était littéralement infesté d'hématozoaires, et l'infection s'y montrait dans la proportion considérable de 1 sur 10 à 15 globules. Ces parasites étaient d'ailleurs analogues à ceux décrits par M. Danilewsky dans le sang des tortues d'Europe.

Enfin M. Billet a également observé à Cao-Bang l'hématozoaire décrit par M. Laveran dans le sang des individus atteints de paludisme.

La constatation de la présence des hématozoaires dans le sang d'animaux vivant dans la terre humide et dans un des pays classiques du paludisme, donne un nouvel appui à la théorie tellurique de l'étiologie de cette maladie. C'est dans les terres alluvionnaires et marécageuses de ces régions que doivent se propager les germes extérieurs des hématozoaires dont la dissémination se fera soit par l'eau, soit par l'air, jusque dans l'organisme où ils termineront leur cycle évolutif.

La législation contre l'alcool en Suède et Norvège. — C'est de 1835 à 1855 que se poursuivit, en Scandinavie, la campagne moralisatrice contre la liberté presque illimitée dont jouissaient les fabricants d'alcool. De nombreuses sociétés de tempérance furent créées et provoquèrent le vote de la loi de 1855, qui forme encore la base de la législation suédoise en matière de distillation et de vente des spiritueux.

Cette loi interdit la distillation par quantités inférieures à 950 litres par jour et limita la durée des travaux de distillation à deux mois par an. De plus elle frappait les distillateurs d'une taxe assez importante payable d'avance. Les résultats furent immédiats. En 1853, on comptait, en Suède, 32 242 distilleries ne produisant pas moins de 1 113 000 hectolitres d'alcool à 50 p. 100 et versant à l'État 967 000 francs. En 1885, il ne reste plus que 3 841 distilleries produisant 295 000 hectolitres et payant 6 500 000 francs d'impôts. L'influence sur la vente au détail, réglementée par la même loi, ne fut pas moins marquée ; alors qu'antérieurement chaque ferme, chaque débitant avaient leur alambic, dès 1856, il n'existait plus dans toute l'étendue du royaume que 64 entrepôts de détail et 493 débitants.

La loi du 31 décembre 1891 a d'ailleurs resserré encore la réglementation de la vente au détail. Les licences antérieures à la loi de 1855 sont valables pour toute la vie des titulaires, mais ne peuvent être cédées à des tiers. La vente aux individus en état d'ébriété et aux enfants de moins de 15 ans est interdite ; toute vente à crédit est prohibée. Les infractions sont punies d'amendes de 40 à 80 francs, doublées à la première récidive et transformées en un emprisonnement de deux mois à un an à la seconde récidive.

Les licences arrivées à extinction sont mises aux enchères une par une et concédées sous forme de monopoles à des compagnies. La consommation probable est fixée par les autorités locales ; elle ne peut être supérieure à 3 600 litres par an pour les villes et 1 800 litres pour les campagnes et un impôt de 0 fr. 17 est frappé sur cette consommation. Ces compagnies sont tenues d'abandonner, après prélèvement d'une rémunération fixée à 6 p. 100 du capital, leurs bénéfices éventuels ; ces bénéfices sont répartis entre les municipalités et l'État.

Les crimes impunis. — Dans une étude de M. Tarde, publiée par les *Archives d'anthropologie criminelle* (15 novembre 1894), nous relevons quelques tableaux suggestifs.

Voici d'abord, depuis 35 ans, la moyenne annuelle, en France, des homicides :

582	en 1861-65	dont	318	poursuivis.
795	— 1876-80	—	364	—
876	— 1881-85	—	426	—
839	— 1886-90	—	417	—

Pour les vols (crimes et délits confondus, l'auteur a obtenu les chiffres suivants :

62 260	en 1861-65	dont	31 317	poursuivis.
82 598	— 1876-80	—	34 565	—
93 519	— 1881-85	—	36 571	—
103 848	— 1886-90	—	37 933	—

Enfin les escroqueries et abus de confiance correctionnels se chiffrent ainsi :

8 415	en 1861-65	dont	6 114	poursuivis.
10 940	— 1876-80	—	6 371	—
12 681	— 1881-85	—	7 198	—
11 642	— 1886-90	—	7 686	—

Nous dirons, avec l'auteur, que ce serait faire tort à l'intelligence du lecteur d'insister sur l'importance de ces constatations.

Topographie américaine. — D'après M. Gannett, ingénieur en chef des Relevés topographiques aux États-Unis, la série des cartes topographiques des États-Unis, commencée en 1882, exigera encore, au taux actuel d'avancement, 50 années de travail et une dépense de près de 100 millions de francs pour être terminée.

Ces relevés ont été entrepris à l'origine pour les besoins des géologues, mais il a été jugé avantageux de les exécuter de manière à obtenir des plans susceptibles d'être utilisés en toutes circonstances. La diversité des territoires a empêché d'adopter une échelle unique, on s'était tout d'abord arrêté aux échelles 1 : 62 500e, 1 : 125 000e et 1 : 250 000e ; mais on a abandonné à peu près cette dernière échelle. Les reliefs sont indiqués par des courbes de niveau à intervalles variant selon l'importance des ondulations de 1m,50 à 15 mètres pour les cartes à grande échelle, et de 3 à 30 mètres, pour les cartes à petite échelle.

Dans son livre : *Relevé géologique des États-Unis, Manuel de méthodes topographiques*, M. Gannett expose en détail les principes qui ont présidé à l'établissement des cartes et les méthodes employées pour les relever.

Vent de tempête. — Au cours d'une communication faite devant la Société royale de météorologie de Londres, sur « la tempête des 21 et 22 décembre 1894 », M. Harding constate que les indications des anémomètres enregistreurs indiquent que le maximum de vitesse du vent a été atteint à Fleetwood. Sur ce point cette vitesse a été de 171 kilomètres à l'heure, de 8h,30 à 9h,30 du matin, le 22 décembre. Pendant quatre jours consécutifs, la vitesse du vent est restée supérieure à 160 kilomètres.

C'est la plus grande vitesse qui ait jamais été enregistrée aux Iles Britanniques ; cette tempête a d'ailleurs causé de grands ravages sur terre et provoqué de nombreux sinistres en mer.

Le dessèchement du Zuider-Zee. — La question du dessèchement du Zuider-Zee et de son utilisation pour l'agriculture est agitée depuis plusieurs années ; mais cette opération, étendue à l'ensemble du golfe, soulevait de grosses difficultés techniques et économiques, puisqu'elle entraînait à dévier les rivières qui, actuellement, débouchent dans le Zuider-Zee et venait modifier les conditions d'accès du port d'Amsterdam.

L'idée vient d'être reprise avec des vues plus pratiques. Le Zuider-Zee serait encore fermé vers le large par une digue haute qui servirait en même temps de route et recevrait même une ligne ferrée. Mais, à l'intérieur, on se contenterait de créer, par de nouvelles digues, 4 polders laissant entre eux les chenaux suffisants pour l'écoulement des eaux des principales rivières. L'accès du port d'Amsterdam, au lieu d'être fermé, se trouverait ainsi amélioré, car la fixation du chenal aurait pour conséquence d'assurer des profondeurs meilleures et plus régulières.

La digue principale qui ne mesurera pas moins de 70 mètres, au niveau de la mer, sera coupée par des écluses pour l'accès du golfe et aussi pour l'évacuation des eaux des rivières qui y débouchent.

Le projet, présenté par M. Lély, ancien ministre des Travaux hydrauliques en Hollande, prévoit une dépense de 656 millions, dépense qui serait couverte et au delà par la capitalisation de la valeur des 10 000 hectares de terrains conquis sur la mer. La durée des travaux ne serait pas inférieure à 33 ans ; on compte qu'il faudra 9 années pour mener à bien la construction de la digue du large.

Statistique de l'industrie électrique. — A la distribution des prix de l'École d'ingénieurs du Crystal Palace, à Londres, M. Shoolbred a donné, sur les capitaux engagés dans l'industrie électrique, les chiffres qui suivent, et dans lesquels ne sont pas compris les télégraphes :

Angleterre	500 000 000 fr.
France	750 000 000 —
Allemagne	1 000 000 000 —
Autriche, Italie, Espagne, Suisse	895 000 000 —
Russie, Suède, Norvège, Danemark	250 000 000 —
États-Unis	2 250 000 000 —
Canada et autres États américains	250 000 000 —

Ce qui donne un total de 3 395 000 000 francs pour l'Europe et 2 500 000 000 pour l'Amérique.

Il y a de plus des capitaux considérables (dont le chiffre n'est pas bien connu), engagés en Australie, aux Indes, au Japon.

Comme le fait remarquer l'*Éclairage électrique*, si l'on considère que cet immense développement n'a pris naissance que depuis à peu près 10 ans, on peut se faire une idée de ce que réserve l'avenir.

La culture du thé en Russie. — Depuis que le thé est cultivé avec succès à Ceylan, à Natal, à Maurice, et dans l'Inde, la Chine a cessé de détenir le marché des thés, et celui-ci lui échappera plus encore, en présence de la concurrence russe. Des plantations de thé ont été installées à Batoum, et quelque 18 000 ou 20 000 hectares vont y être affectés. Ceci n'est pas une simple expérience : voici dix ans que l'épreuve se poursuit, et les résultats en sont si satisfaisants que l'extension de cette culture s'impose. Peut-être même pourra-t-elle être introduite dans des pays où jusqu'ici elle n'a point été tentée, dans le nord de l'Afrique, et dans les parties méridionales des États-Unis.

Influence de l'époque de la taille de la vigne sur le rendement en bois et en fruits. — La *Revue de viticulture* signale, d'après un de ses correspondants, le fait que les vignes qui ne sont taillées qu'en mars, — celles conservées pour les pépinières de greffes-boutures, — produisent un plus beau bois et un poids de raisin plus fort que les souches qu'il taille en hiver. Ayant échelonné des tailles de novembre à mars, le même observateur aurait encore constaté que la quantité de bois produit diminuait exactement en raison de la précocité de la taille.

Il y a là une observation intéressante qui demanderait confirmation. On peut admettre, d'ailleurs, que la cicatrisation des plaies se produit plus rapidement et plus complètement sur les souches taillées tardivement.

Traitement des vignes phylloxérées. — Dans une récente communication à l'Académie des sciences, M. F. de Mély a fait connaître les résultats d'expériences faites tant par lui-même que par divers viticulteurs avec la mousse de tourbe imprégnée d'huile de schiste, employée contre le phylloxéra.

Personnellement son champ d'expériences avait été depuis deux ans si maltraité (gelé deux fois et écrasé par la grêle d'août 1893) qu'il y avait lieu de craindre qu'il disparût. Il n'en fut rien. Jusqu'au mois de mai dernier il avait été très vert; en juin il était absolument jaune, mais, à la mi-juillet, il commença à reverdir; en septembre, s'il était encore maigre de bois, il présentait cependant une verdeur intense qui permet d'espérer la conservation de la vigne de M. de Mély alors que, depuis près de quatre ans, les vignes françaises de la région ont complètement disparu.

D'autre part les conclusions des expériences de M. Crolas, chargé officiellement par le ministère de l'agriculture d'expérimenter le même traitement, sont les suivantes :

« Les ceps de toutes les parcelles présentaient une assez grande quantité de radicelles; ceux des parcelles traitées, une quantité d'insectes notablement inférieure à ceux de la parcelle témoin.

« Il a semblé que la dose moyenne de 250 grammes par cep donnait d'aussi bons résultats que les doses plus fortes.

« Il résulte de cette première série d'expériences :

« 1° Que l'huile de schiste, aux doses que nous avons employées, ne nuit pas à la végétation;

« 2° Que cette huile agit comme insecticide, au moins dans certaines limites;

« 3° Que la tourbe agit comme engrais, ce qui était prévu, étant donné sa teneur en azote.

« De nouvelles expériences sont nécessaires pour nous permettre de nous prononcer sur la valeur du procédé. »

Enfin un viticulteur du Puy-de-Dôme, M. de Borde de Forest, a fait aussi dans son vignoble toute une série d'essais, dont voici les résultats :

Les expériences ont eu lieu dans un terrain légèrement argileux, contenant 16 p. 100 de calcaire, où le sulfure de carbone n'avait donné aucun résultat appréciable. Le traitement a été fait en février, avec de la tourbe imprégnée à 10 p. 100, à 200 grammes par cep. Pendant l'année 1893, il n'y eut aucun résultat; mais la seconde année, les ceps phylloxérés commencèrent à reprendre vigueur et là où, en 1893, ils n'avaient poussé que de 5 centimètres, ils donnèrent en 1894 du raisin sur des sarments de $2^{m},50$ et 3 mètres. Aujourd'hui il est impossible de reconnaître dans ces vignes les taches phylloxériques.

En résumé, M. de Mély conclut de ces diverses expériences qu'un seul traitement est utile; que deux semblent inutiles; qu'il s'agit de détruire les pondeuses au moment du départ de la végétation.

Un parasite du peuplier. — M. D. Sayé, directeur du Jardin des plantes de Clermont-Ferrand, appelle l'attention sur un parasite du peuplier s'attaquant de préférence aux jeunes sujets dans le tronc desquels il creuse des galeries qui les font rapidement périr. Ces galeries ont toujours leur entrée située à la base du tronc, elles vont en remontant et sont parfois très profondes. Il en sort, avec des pelottes de sciure de bois mouillées de la salive de l'insecte, un liquide abondant qui épuise l'arbre jusqu'à le faire périr. L'insecte qui commet ces dégâts est la larve du papillon sésie assez semblable à une guêpe. Il y en a deux espèces, la sésie apiforme, la plus grosse, semblable à un frelon, et la sésie asiliforme; l'une et l'autre atteignent également les peupliers et les saules. Leurs larves sont blanchâtres, très légèrement velues; elles ont seize pattes. Elles vivent constamment dans l'intérieur des tiges ou des troncs d'arbres. Pour les détruire, le plus sûr moyen consiste à sonder les galeries avec un fil de fer pour tâcher d'atteindre la chenille. Si par hasard la galerie est trop profonde ou trop tortueuse, on a recours à l'asphyxie en enfonçant dans la galerie un tampon de ouate imbibé de benzine; on bouche soigneusement l'ouverture avec de l'argile, de la cire ou du mastic.

Les arbres paralysés. — Il est reconnu depuis longtemps en arboriculture fruitière, que les arbres adossés à un mur et dirigés en espalier jouissent d'une température plus élevée que leurs congénères en plein vent, d'où résulte une maturité plus précoce de leurs fruits. De plus les déviations imposées à leurs branches produisent une végétation moins vigoureuse, c'est-à-dire moins de bois et plus de fruits. Dans la direction des arbres en espalier la principale opération est le palissage qui consiste à répartir les coursons fructifères sur toute l'étendue du mur occupé par chaque arbre. Malheureusement, dit la *Gazette des Campagnes*, le palissage présente un grave inconvénient : c'est, en fixant les branches et en les réduisant à la plus complète immobilité, de les priver des avantages que procurent aux arbres en plein vent les oscillations produites par l'air. Le repos absolu des arbres palissés a pour résultat des engorgements de sève; l'écorce n'a plus l'élasticité nécessaire à une bonne végétation. On atténue en partie cet inconvénient en pratiquant des écorçages et des incisions latérales sur les arbres palissés. Les contre-espaliers dans lesquels les branches peuvent ressentir les balancements causés par les mouvements de l'air ont de ce fait un avantage sur les espaliers fixés à un mur.

Les sourds-muets aux États-Unis. — D'après un article de M. Millington Miller, publié par *The Outlook*, il existe aux États-Unis 80 écoles spéciales pour les sourds et dans 20 p. 100 de ces écoles la méthode d'enseignement est purement orale.

La première école orale pour sourds a été fondée en 1866 par miss Harriett Rogers, à Chelmsford (Massachusetts). Dans ce mode d'instruction, les sourds n'ont plus recours au langage animé, on leur apprend à parler en accoutumant leurs yeux à distinguer et à se rappeler les mouvements des lèvres et de la langue qui produisent les différents sons. Une fois que l'enfant a acquis la prononciation des sons, on l'habitue à associer à ce son l'objet qu'il désigne et sa représentation graphique. Tout cela exige une patience infinie, mais on obtient, paraît-il, des résultats merveilleux et l'élève intelligent arrive non seulement à comprendre le langage ordinaire, mais aussi à répondre d'une façon intelligible.

Station météorologique au Groenland. — *Das Wetter* annonce qu'une station météorologique permanente a été établie par le gouvernement danois à Angmagsalik, sur la côte orientale du Groenland, par 65°37′ de latitude.

La Presse au Japon. — D'après un article de la *Revue des Revues*, dû à la plume de M. Motoyosi-Saizau, le Japon compterait déjà 400 journaux quotidiens et 300 revues périodiques paraissant dans la capitale, et quantité de journaux spéciaux et de feuilles de province.

Bien entendu, l'origine de cette presse est de caractère tout moderne; elle est née d'emblée des petites annonces. C'est un ancien guerrier mercenaire, devenu pharmacien à la suite de la révolution de 1868, qui aurait imaginé de fonder le premier journal pour faire connaître les drogues qu'il avait en vente. Ce premier journal avait pour

nom *Moshiwogoussa*, ce qui veut dire : herbes marines, sel et herbes sauvages.

Nominations. — M. F. Kohlrausch, de Strasbourg, remplace Helmholtz comme directeur de l'Institut physico-technique de Berlin. M. A. C. Oudemans, directeur du Jardin zoologique de la Haye, devient professeur à Sneek ; M. S. Nawaschin, directeur et professeur au Jardin botanique de Kiew ; M. G. M. Dawson, directeur du *Geological Survey* du Canada.

Les Annales de l'Institut national agronomique. — La publication des *Annales de l'Institut national agronomique*, qui avait été suspendue depuis trois ans, vient d'être reprise pour être continuée désormais dans d'autres conditions. A partir du 1er janvier 1895, les *Annales*, au lieu de paraître par volume à des époques indéterminées, paraîtront régulièrement de manière à former chaque année un volume. Le tome XIII contient à la suite des documents administratifs relatifs aux exercices 1888 à 1891, un rapport sur les maladies du mûrier par MM. Prilleux et Delacroix, des notes agricoles sur la vallée de Luz (Hautes-Pyrénées) par M. L. Faure et un travail sur l'évolution agricole aux États-Unis par M. M. Vuigner.

Le Congrès international des chemins de fer. — Le Congrès international des chemins de fer se réunira à Londres, du 26 juin au 9 juillet prochain, sous la présidence du prince de Galles.

Revues étrangères. — Parmi les articles de *Popular Science Monthly* pour janvier, signalons en particulier un travail court et amusant de M. F. L. Oswald sur l'hygiène des singes, et un article de M. James Weir sur les animaux « tinctimutants », sur les animaux pourvus de chromatophores grâce auxquels ils peuvent changer de couleur dans une certaine mesure. Le même recueil, qui est au surplus l'un des plus intéressants en son genre, non seulement aux États-Unis, mais dans la littérature générale, fait quelque bruit autour de la révocation d'un professeur de l'Université du Texas, révocation qui a pour raison, semble-t-il, l'opposition de ladite Université à l'enseignement de la doctrine évolutioniste. Le Texas est évidemment mieux adapté à la culture et à l'élevage du bétail qu'à la floraison de la philosophie.

Un nouveau journal commence à paraître sous le titre d'*Electrical Discovery*. Il a pour but de donner la liste et la description des brevets relatifs à l'électricité, à mesure qu'ils sont enregistrés par le *Patent office* d'Angleterre, et tiendra évidemment ses lecteurs au courant des progrès prochains de l'industrie électrique.

Congrès de la Société géologique américaine. — La Société de géologie américaine a tenu son 7e congrès annuel à Baltimore le 27 décembre dernier.

Parmi les communications, nous citerons celle de M. Gibert relative à l'évaluation de la durée de la période crétacée par l'examen des couches successives dans le bassin de l'Arkansas, examen qui conduit l'auteur à cette conclusion que la période étudiée a été d'environ 21 millions d'années. MM. Chamberlin et Wright ont communiqué quelques-uns des résultats fournis par les explorations polaires de Peary et de Scott. De son côté M. Reid a présenté une étude sur les variations des glaciers et notamment de ceux de la Suisse. De 1735 à 1880, les périodes de grands froids se sont reproduites à peu près tous les 35 ans et correspondent, en général, à une avance des glaciers. D'après M. Reid les glaciers ne seraient jamais à l'état d'équilibre, mais toujours soumis à des mouvements très lents, progressifs ou rétrogrades.

M. Chamberlin, président sortant, avait pris pour thème de son discours présidentiel : « Les études récentes sur les glaces du Groenland » : il a été remplacé, pour 1895, par M. Shaler, de l'Université Harvard.

Le Grand Lama. — Un occultiste et théosophe convaincu publie dans une revue américaine le récit d'une entrevue qu'il aurait eue avec le Dalaï-Lama. Ce Lama est considéré comme une réincarnation de Bouddha, il est élu par des prêtres vers l'âge de 5 ou 6 ans, sur des signes qui, d'après eux, révèlent sa nature réelle, et vers l'âge de 12 ans il meurt doucement pour se réincarner en quelque autre jeune garçon. M. Hensoldt, qui dit avoir vu de près ce chef de l'Église, a été frappé de sa science. Cet enfant de 8 ans lui a parlé en allemand de façon courante, et M. Hensoldt se demande comment il l'a appris. Il eût été plus sage de poser cette question directement à celui qui pouvait le mieux y répondre. La dialectique du Lama a paru prodigieuse à son visiteur. L'idée de temps, dit le Lama, est illusoire, parce que les degrés de longitude convergent vers le pôle, et par conséquent des points contigus au pôle ont la même différence de temps que des points très distants à l'équateur. C'est là un échantillon de ce que M. Hensoldt appelle « une somme de connaissances qu'il n'a jamais rencontrée chez les penseurs les plus fameux d'Orient et d'Occident ». Les théosophes ne sont pas exigeants.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Le mouvement de la population française en 1893.

Voici les principaux résultats statistiques du mouvement de la population de la France pendant l'année 1893 :

Il a été enregistré pendant cette année :

287 294 mariages ;
6 184 divorces ;
874 672 naissances ;
867 526 décès.

La situation se présente donc aujourd'hui sous un jour meilleur.

On a compté, en effet, en 1893, 18 825 naissances de plus et 8 362 décès de moins qu'au 1892, ce qui a amené, à la place d'un déficit de 20 041 habitants, sur l'ensemble de la France, un léger excédent de 7 146 naissances.

Si les mariages ont fléchi de 3 025 unités, ils se sont maintenus à un taux très sensiblement supérieur à la moyenne de 280 000, constatée pendant la période décennale 1881-1890.

D'ailleurs, la progression des mariages depuis 1890, année pendant laquelle ils s'étaient abaissés à 269 332, a été la suivante :

1890	269 332	mariages.
1891	285 458	—
1892	290 319	—
1893	287 294	—

L'accroissement du nombre des mariages, depuis que les générations denses qui ont suivi immédiatement l'année 1870-1871 sont arrivées à l'âge nubile, permettait d'espérer une reprise dans la natalité française, languissante depuis vingt années, par suite de l'absence des jeunes gens perdus pendant la guerre. C'est ainsi que l'année 1893 a commencé à donner un excédent de naissances après trois années de déficit.

Entrons maintenant dans quelques détails sur chacun des points précédents.

Mariages. — Il a été célébré, en 1893, comme il vient d'être dit, 287 294 mariages, soit 3 025 de moins qu'en 1892; dans 28 départements, néanmoins, le nombre des mariages a augmenté.

Ce nombre de mariages correspond à un taux satisfaisant de 7,56 p. 1 000 habitants.

Comme toujours, les départements montagneux, ceux qui fournissent le plus d'adultes à l'émigration, restent ceux dans lesquels le taux de nuptialité est le plus faible : Basses-Pyrénées, 5,6 p. 1 000 habitants; Hautes-Pyrénées, 6 p. 1 000; Corse, 6,3 p. 1 000; Savoie, 6,3 p. 1 000; Haute-Savoie, 6,5 p. 1 000 habitants. Au contraire, les mariages ont été de moitié plus fréquents, soit de 8 à 9 p. 1 000, dans le centre de la France : Allier, Creuse, Dordogne, Loire, Haute-Vienne, et dans les départements qui renferment de grandes villes : Nord, Seine-Inférieure, Seine.

Divorces. — Les divorces, qui avaient été, en 1892, au nombre de 5 772, ont progressé de 412 unités, et ont atteint le chiffre de 6 184. C'est surtout à Paris et dans les départements du nord de la France que la fréquence des divorces a augmenté : Seine-et-Oise, Aisne, Pas-de-Calais, Nord. La proportion actuelle des divorces est de 81 pour 100 000 ménages, pour l'ensemble de la France. Cette moyenne, fortement influencée par celle qui a été relevée pour le département de la Seine (1 673 divorces en 1893, soit 272 par 100 000 ménages), s'abaisse à 6 dans les Hautes-Alpes, à 10 dans la Creuse, à 7 dans le Lot et à 5 dans la Haute-Savoie. Aucun divorce n'a été enregistré dans le département de la Lozère. Comme les années précédentes, c'est, Lyon et Marseille mis à part, dans les départements situés dans le bassin de la Seine que l'on a compté le plus de divorces : 110 à 171 divorces par 100 000 ménages.

Naissances. — Le chiffre des naissances, qui se relevait déjà depuis 1890, a augmenté de 18 825 unités et s'est élevé à 874 672, dont 446 957 pour le sexe masculin et 427 715 pour le sexe féminin.

On peut dire que l'augmentation a été générale, car elle a porté sur 71 départements, parmi lesquels on distingue comme comptant les plus fortes augmentations : à l'Ouest, les Côtes-du-Nord, le Morbihan, le Finistère; et, d'une manière générale, toute la Bretagne et les départements voisins (accroissement de 600 à 700 naissances); au Nord, les départements du Nord et du Pas-de-Calais, qui ont présenté à eux deux un accroissement de 4 000 naissances.

Il a été relevé des diminutions, faibles il est vrai, dans 16 départements, situés à l'Est, au Sud-Est et au Midi. Cependant, alors que chacun d'eux accuse une diminution de quelques unités, ceux du Doubs et de l'Isère présentent des déficits respectifs de 171 et de 184 naissances.

La natalité générale a été de 22,9 par 1 000 habitants, variant de 14,9 p. 1 000 dans le Gers à 33,5 dans le Finistère.

Comme les années précédentes, la plus faible natalité se rencontre au centre du bassin de la Garonne, en Bourgogne, dans le Maine et l'Anjou.

Les départements de la Bretagne, le Nord et le Pas-de-Calais, la Corse, la Seine-Inférieure, la Lozère, conservent, à peu de chose près, leurs rangs et se distinguent par une forte natalité, dépassant 30 p. 1 000 dans le Pas-de-Calais, le Nord, le Morbihan et le Finistère.

Il faut reconnaître que les départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Seine-Inférieure ne doivent le taux élevé de leur natalité générale qu'à l'appoint des naissances naturelles, lesquelles sont relevées annuellement en très grand nombre depuis la ceinture méridionale du bassin de la Seine jusqu'à la frontière de Belgique.

Naissances naturelles. — Le nombre des naissances naturelles s'est élevé, en 1893, au chiffre de 76 562, le plus fort qui a été relevé en France jusqu'à ce jour : il accuse une proportion de 8,8 pour 100 naissances.

Le développement des grandes villes et la dépopulation graduelle des campagnes dans certaines régions contribuent à expliquer cet accroissement.

Ce phénomène expliquait ainsi les variations que l'on constate de département à département, dans le taux de la natalité illégitime.

D'une manière générale et abstraction faite des départements qui renferment Lyon, Marseille, Bordeaux, c'est dans le Nord-Ouest et le Nord que les naissances naturelles sont le plus fréquentes, et c'est en Bretagne, dans les départements du Languedoc, de la Gascogne, et dans les montagnes des Alpes, des Pyrénées et du massif Central que l'on en compte le moins.

Décès. — En 1893, il a été relevé sur le registre de l'état civil 867 526 décès, dont 449 682 du sexe masculin et 417 844 du sexe féminin. Ces nombres accusent une proportion de 22,8 pour 1 000 habitants. Bien que la mortalité ait diminué de 8 362 décès par rapport à l'année précédente, elle continue à être fort élevée. C'est d'ailleurs sur la mortalité que se règle, en France, l'accroissement ou la diminution de la population, et c'est sur elle, notamment dans les premiers âges de la vie, qu'il convient d'appeler l'attention des pouvoirs publics et des hygiénistes. Toujours est-il que la mortalité de 1893, supérieure de plus de 20 000 unités à la moyenne de la période décennale 1881-1890, s'est encore aggravée dans 37 départements.

Il est intéressant de signaler les départements qui ont le plus souffert de cette aggravation ; ce sont : à l'Ouest, toute la région comprenant la Bretagne, la Vendée, le Poitou.

DÉPARTEMENTS.	1892.	1893.	DIFFÉRENCE en plus pour 1893.
Loire-Inférieure	12 264	14 137	1 873
Morbihan	11 332	13 109	1 787
Finistère	17 966	19 732	1 766
Sarthe	9 938	10 912	974
Côtes-du-Nord	14 592	15 559	967
Vienne	6 434	6 827	393
Vendée	8 956	9 283	327
Au Midi.			
Hérault	10 836	12 331	1 495
Bouches-du-Rhône	17 108	17 853	745
Pyrénées-Orientales	4 573	5 142	569
A l'Est.			
Doubs	6 713	7 390	477

Au contraire, dans le Nord, le Nord-Ouest, le Centre, dans les bassins de la Seine et de la Loire, une très notable amélioration s'est produite et est venue, en quelque sorte, compenser, pour cinquante départements, les pertes de toute cette région, qui avait été, en 1892, plus particulièrement éprouvée.

Comme les années précédentes, et sous réserve des variations constatées plus haut, c'est dans le Centre — Creuse, Cher, Allier, Indre — que l'on relève la mortalité la plus faible : 16 à 19 décès pour 1 000 habitants.

Dans les départements baignés par la Méditerranée, ainsi que dans ceux qui sont bordés, à l'autre extrémité

de la France, par la Manche, on relève, au contraire, la plus forte mortalité.

Comparaison des naissances et des décès. — Il résulte du rapprochement des chiffres des naissances et de celui des décès que l'accroissement de la population a été de 7 146 âmes. Distingués suivant le sexe, les résultats sont tout différents : l'effectif du sexe masculin, par le jeu des naissances et des décès, s'est trouvé réduit de 2 725 unités, tandis que le sexe féminin se trouve avoir gagné, malgré l'infériorité du chiffre des naissances féminines, 9 871 unités, ainsi que le montre le tableau suivant :

SEXES.	NAISSANCES.	DÉCÈS.	EXCÉDENT des naissances.	
Sexe masculin. .	446 957	449 682	»	2 725
Sexe féminin . .	427 715	417 844	9 871	»
Ensemble. .	874 672	867 526	7 146 naissances en plus.	

Bibliothèque circulante de Médecine.

A l'heure présente, il est devenu absolument impossible au médecin des villes et, *a fortiori*, au modeste praticien des campagnes qui, malgré son isolement, désire cependant continuer à travailler et à lire, de consulter les innombrables publications techniques qui surgissent chaque jour dans notre pays et à l'étranger. Il y en a tant — et l'art médical est désormais si peu rémunérateur! — que le budget sombrerait tout entier, si l'on voulait, simplement, s'abonner aux diverses revues qui vous intéressent d'une façon toute spéciale.

D'un autre côté, les Bibliothèques publiques, les plus riches et les mieux organisées — et, dans le cas particulier qui nous occupe, les Bibliothèques de la Faculté et de l'Académie de médecine de Paris, par exemple — ne veulent pas entrer dans la voie du prêt à domicile (sauf exceptions : ce qui, en vertu d'un vieil adage, doit confirmer la règle); de plus, elles sont loin de posséder toutes les publications étrangères et même nationales.

Pour tourner ces difficultés, un de nos collègues de la presse scientifique, M. Marcel Baudouin, secrétaire général de l'*Association de la Presse médicale française*, a eu, le premier en France, l'idée de fonder une *Bibliothèque circulante de Médecine*, organisée à l'instar des *Circulating Library*, de Londres, pour la littérature.

Cette institution expédie à ses abonnés toutes les revues, tous les livres dont ils ont besoin. Il suffit de verser 20 francs, représentant le montant de l'abonnement, et une somme variable à titre de cautionnement (5 francs par livres empruntés à la fois). Les frais d'envois, calculés par des moyennes, sont prélevés sur les cautionnements envoyés à l'avance, jusqu'à épuisement de la réserve en caisse.

A côté de ce service, M. M. Baudouin en a créé un autre, non moins intéressant, dit : *Service des Fiches bibliographiques*. Au lieu de grouper les faits publiés, comme cela se pratique dans le journalisme, suivant la notion de temps, il a entrepris le groupement journalier de ces faits par ordre de *spécialités :* médecine, chirurgie, obstétrique, gynécologie, otologie, etc. Et, grâce à ce procédé, l'abonné reçoit, sans perte de temps, l'indication bibliographique de tout ce qui paraît dans le domaine spécial de la science qu'il cultive : cela, chaque jour, s'il le désire. C'est l'application à la *lecture* du principe de la division du travail. L'abonnement est de 10 francs par an; on paie, en sus, 0 fr. 05 par fiches bibliographiques communiquées.

Ce système, qui fonctionne depuis plusieurs mois, est très utilisé désormais par les étudiants en médecine qui préparent leur thèse; et cela se conçoit très bien, car ils n'ont pour la plupart ni l'intention ni la possibilité de poursuivre ultérieurement les recherches entreprises pour satisfaire à ce dernier examen.

Dans un avenir prochain, M. Baudouin ajoutera aux services précédents : 1° un service de *Fiches analytiques*, donnant l'analyse en français des mémoires publiés en langues étrangères; 2° un *service spécial*, qui permettra à l'abonné de recevoir, non plus seulement l'indication bibliographique du travail qu'il recherche, mais le *texte complet de ce travail*, soit dans la langue même où il a été publié, soit traduit en français. D'ailleurs, des traducteurs spéciaux travaillent dès aujourd'hui pour la Bibliothèque circulante.

A partir de novembre 1895, cette Bibliothèque circulante aura une salle de lecture à Paris. Pour pouvoir y lire ou y emprunter des volumes, il suffira d'être abonné, comme si l'on habitait la province.

Le gaz aux États-Unis.

La quantité de charbons extraits aux États-Unis est considérable, et parmi ceux-ci les houilles grasses, bonnes pour le gaz, sont prédominantes. Les prix de revient sont d'ailleurs très faibles, eu égard surtout au taux de la main-d'œuvre. Il résulte de là que, dans beaucoup des États de l'Union, la situation se présente comme très avantageuse pour la fabrication du gaz de houille. Voici, d'ailleurs, d'après le *Journal du Gaz allemand*, la production des houilles aux États-Unis :

	Tonnes.	Prix à la mine. Francs.
Houille produite sur 26 États..	86 669 000	7,12
Anthracite produite dans 4 États.	41 369 000	7,90
Combustibles minéraux.	128 038 000	7,40

En face de ce tableau, il est intéressant de mettre les chiffres approximatifs de la production pétrolifère :

	1893.	1892.
Pensylvanie	3 677 000	5 300 000
Ohio.	7 500	3 100 000
Virginie	20 000	477 000
Colorado.	0	111 000
Californie..	22 000	77 000
Divers.	1 000	24 000
TOTAUX..	3 717 500	19 089 000

Une partie de ce pétrole est destinée à l'exportation, mais le reste est traité et consommé en Amérique pour le chauffage et l'éclairage; il y a donc là une concurrence sérieuse faite au gaz de houille. Mais l'apparition du pétrole sur le marché a eu une autre conséquence encore, c'est son emploi pour la préparation du gaz dit gaz à l'eau : cette fabrication a, d'ailleurs, une bonne raison. Les frais de transport et de fabrication sont beaucoup moindres pour le pétrole que pour la houille; une tonne de pétrole brut vaut au moins une tonne et demie de houille comme combustible et trois ou quatre tonnes comme producteur de gaz, cinq ou six tonnes même si l'on tient compte du pouvoir éclairant obtenu, plus considérable pour le gaz à l'eau que pour le gaz de houille dans la proportion de 25/16 ou de 1,56 environ.

Aujourd'hui, cette fabrication de gaz à l'eau s'est introduite même dans les usines à gaz de houille; elle leur permet de réduire la production de coke en raison des demandes, et de donner à la clientèle un pouvoir éclairant plus élevé. Elle s'est étendue même jusqu'à Londres, grâce au bas prix des frets.

On traite les pétroles ou les résidus par deux procédés principaux : l'un est le système Lowe, en activité à Philadelphie, et dans lequel un gazogène spécial permet la transformation immédiate de tous les liquides en gaz riche; l'autre est le procédé Wilkinson, en usage à Baltimore, qui consomme surtout

les produits légers dans des cornues accompagnées de dispositions un peu complexes, séparant le produit en gaz permanent et en liqueurs à reprendre au traitement. Les gaz obtenus par ces deux procédés sont très analogues, mais fort différents des gaz de houille, comme le montre le tableau suivant, et la forte proportion relative des hydrocarbures denses est la cause de leur grand pouvoir éclairant.

	GAZ A L'EAU.		
	Procédé direct. Lowe.	Procédé indirect. Wilkinson.	Gaz de houille.
	—	—	—
CH^4 méthane.	18	24	25
H hydrogène.	35	32	48
CO oxyde de carbone. . . .	28	25	8
$C^n H^m$ hydrocarbures lourds.	15	15	5
CO^2 et Az.	4	4	5
TOTAUX.	100	100	100
Pouvoir éclairant.	25 à 26 bougies.		16 bougies.

Le *Génie civil* fait remarquer, dans ce tableau, la proportion élevée de l'oxyde de carbone, dosé au chlorure de cuivre ammoniacal. Il en résulte que les fuites de gaz sont extrêmement toxiques, et que les inquiétudes manifestées par les habitants des villes se sont traduites par une réglementation sévère ; mais le gaz de pétrole sent assez mauvais pour que les fuites soient rapidement reconnues, et on a partout cessé d'en interdire l'emploi. On a signalé récemment un gisement de pétrole, au Pérou, dont les produits de distillation ne sont pas infects, mais plutôt d'une odeur agréable et peu intense d'ailleurs : ils doivent cette propriété à la présence de certains radicaux aromatiques. Si on destine ces pétroles à la production du gaz, il y aura une grande attention à apporter aux conséquences des fuites des conduites.

Voici enfin, comme indication de l'état de l'industrie gazière, le tableau des productions et des prix dans les trois principales villes des Etats-Unis : il accuse une consommation fort élevée par tête d'habitant, et montre que l'électricité n'a pas étouffé le bec de gaz.

	Habitants.	Productions approximatives. en 1893.	Mètre cube par habitant.	PRIX DU GAZ. 1 000 pieds cubes.	1 mètre cube.
	—	—	—	—	—
		mètres cubes.		dollars.	francs.
New-York. . .	1 500 000	320 000 000	213,3	1,25	0,22
Chicago	1 500 000	145 800 000	97,2	1,25	0,22
Philadelphie. .	1 200 000	101 460 000	84,6	1,50	0,26,5

— RELATION ENTRE LA FORCE ET LA VITESSE DU VENT. — On a cherché depuis longtemps à établir une relation simple entre ces deux éléments du vent : la pression et la vitesse, permettant de calculer avec exactitude l'un d'eux, l'autre étant connu. Plusieurs formules ont été proposées, mais toutes ont été reconnues inexactes, par suite de l'emploi de coefficients trop élevés. Ainsi, la suivante, fréquemment usitée,

$$P = 0{,}12248\ S\ v^2$$

dans laquelle P désigne la pression en kilogrammes par mètre carré, S la surface frappée par le vent en mètres carrés, et v la vitesse du vent en mètres par seconde, donne, par exemple, pour une vitesse de vent de 33 mètres par seconde, la pression de 133 kilogrammes par mètre carré; pour une vitesse de 45 mètres par seconde, la pression de 247 kilogrammes par mètre carré.

Ces chiffres ne sont pas l'expression de la réalité, et il résulte d'expériences directes, récemment faites à la tour Eiffel par M. Kœchlin, l'ingénieur qui a été l'un de ses initiateurs, que la formule en question donne des résultats fort exagérés.

Voici comment M. Kœchlin a procédé dans cette investigation, dont les détails sont exposés dans la *Nature* :

M. Kœchlin a fait installer sur la tour des appareils très élémentaires, mais d'une réalité d'indication indiscutable, imaginés par lui. Ces appareils, au nombre de six, sont disposés de façon à se présenter normalement au vent, pour huit directions différentes, c'est-à-dire qu'un appareil fait, avec le suivant, un angle de 45 degrés.

Chacun de ces appareils se compose de parallélipipèdes en fonte, dont les dimensions ont été calculées de façon qu'ils soient renversés par un vent d'une intensité déterminée; on a fait, à ce sujet, des recherches précises, dans le laboratoire, à l'aide de l'air comprimé.

Les parallélipipèdes sont au nombre de cinq et placés l'un à côté de l'autre : ils se renversent sous des pressions de 50, 100, 150, 200 et 250 kilogrammes par mètre carré de surface. On les a surélevés sur un châssis en bois, très léger, n'offrant, en raison de ses surfaces fuyantes, aucune prise au vent.

Avec ces appareils élémentaires, on est certain, de 50 en 50 kilogrammes, de la valeur de l'effort de renversement exercé par le vent sur un mètre carré de surface. En effet, leur moment de stabilité est mathématiquement établi : il ne peut être détruit par aucune circonstance extérieure autre que la puissance du courant atmosphérique.

Or, si nous considérons la grande tempête du 12 novembre dernier, tandis que les anémomètres indiquaient jusqu'à 45 mètres par seconde de vitesse du vent, les parallélipipèdes de 100 kilogrammes de pression indiquée ont été renversés, alors que ceux de 150 kilogrammes et les suivants restaient en place.

D'après la formule usuelle que nous avons citée plus haut, les parallélipipèdes de 200 kilogrammes auraient dû être renversés dans ces conditions, puisque, à la vitesse : $v = 45$ mètres par seconde, correspond une pression calculée de 247 kilogrammes par mètre carré. Le vent a donc pu se rapprocher seulement d'une pression maxima de 150 kilogrammes, mais sans la dépasser : la différence est, en chiffres ronds, d'au moins 40 p. 100 entre le résultat de la formule et la réalité.

Ajoutons un détail technique rentrant dans le même ordre d'idées. Lors de la construction de la tour de 300 mètres, l'amplitude des oscillations possibles de ce grand pilône isolé, sous l'effort futur de la tempête, a été l'objet de nombreuses hypothèses. Les plus modérés les évaluaient à 10 ou 15 centimètres, pour une tempête comme celle qui vient de se déchaîner : le calcul indiquait environ 45 centimètres. Dans la réalité, l'amplitude a été de 4 à 6 centimètres. On est formellement renseigné à ce sujet par une lunette, installée dans un des pieds de la tour et qui vise un disque gradué établi au sommet. Cet appareil donne la mesure très exacte des oscillations qui s'amortissent d'une façon remarquable dans cette grande construction élastique.

— LE RÉSEAU FERRÉ FRANÇAIS COMPARÉ AUX RÉSEAUX ANGLAIS ET ALLEMANDS. — L'*Eisenbahn Archiv* publie une étude comparative des réseaux allemands, anglais et français pour la période triennale de 1890 à 1892. Nous en extrayons les chiffres qui suivent :

	Allemagne.	Angleterre.	France.
	—	—	—
1° *Importance du réseau.*			
Longueur kilométrique fin 1892 . . .	42 964	32 703	38 423
Longueur à double voie	14 181	17 953	13 981
Accroissement pour les trois années.	2,6 0/0	1,3 0/0	4,8 0/0
Kilomètres de lignes pour 100 km². .	7,94	10,4	7,2
Kilomètres de lignes pour 10 000 habitants.	8,53	8,6	10,0
2° *Capital d'établissement.*			
Capital total (en milliards de francs).	13,5	23,6	15,3
Par kilomètre de ligne (en francs). .	316 493	721 920	397 472
3° *Matériel.*			
Nombre de locomotives	15 475	17 439	10 069
Nombre de wagons. Pour voyageurs.	28 901	40 079	24 659
— — Pour marchandises, bagages, etc..	308 336	602 788	267 388
4° *Recettes.*			
Recettes totales en 1892 (en millions de francs).	1 681	2 051	1 198
Augmentation pour les trois années.	3,3 0/0	2,0 0/0	2,7 0/0
Augmentation sur le trafic des voyageurs	2,6 0/0	3,9 0/0	6,4 0/0
Recette kilométrique pour les trois années (en francs)	39 241	62 756	31 494
Nombre des voyageurs transportés en 1892 (en millions de voyageurs). .	488	864	305
Nombre de tonnes transportées en 1892 (en millions de tonnes). . . .	231	314,5	166
Rendement du capital.	4,59 0/0	3,98 0/0	3,85 0/0

— Les tramways électriques. — Nous empruntons à un rapport présenté par M. Paul van Vloten au 8e Congrès de l'Union internationale permanente des Tramways, qui vient de se réunir à Cologne, les renseignements suivants sur le développement des lignes électriques.

Longueurs comparatives en 1891 et en 1894 :

	1er janvier 1891.		1er janvier 1894.	
	Longueur de lignes en service.	Nombre de voitures.	Longueur de lignes en service.	Nombre de voitures.
	kilom.		kilom.	
É.-U. d'Amérique.	4000	6000	12029 (1)	18200
Europe.	71	140	309,9	706 (2)

Le réseau européen se décompose de la façon suivante :

	En exploitation.	En construction.	Ensemble.
Belgique.	3,2	18,5	21,7
Allemagne.	102,0	66,1	168,1
Angleterre.	71,4	21,4	92,8
France.	41,4	29,0	70,4
Italie	13,0	»	13,0
Hollande.	4,9	»	4,9
Autriche-Hongrie.	33,4	»	33,4
Roumanie.	»	5,5	5,5
Russie.	3,0	7,0	10,0
Suède et Norwège.	»	6,5	6,5
Suisse.	23,6	10,6	34,2
Serbie.	»	10,0	10,0
Espagne.	14,0	»	14,0
Totaux. . . .	309,9	174,6	484,5

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Gouvernail-propulseur pour chalands. — La question des moyens de traction et de propulsion sur les voies de navigation intérieure est fort importante : alors que les transports terrestres ont tant progressé par suite de l'adoption de la locomotive, les chalands sur les canaux, et même sur beaucoup de rivières, ne sont guère traînés que par des chevaux ou même souvent à col d'hommes. Pour la protection des berges des voies d'eau artificielles, on ne peut recourir au remorquage; le touage ordinaire a des inconvénients; on sait, du reste, que de nombreux systèmes sont ou ont été mis en essai, notamment la traction funiculaire et le touage électrique, dont il a été parlé ici.

Sur les données de M. Galliot, ingénieur des ponts, celui même qui a installé le touage électrique de Pouilly, on expérimente en ce moment, sur les canaux de Paris et sur le canal de Bourgogne, un propulseur électrique pour chalands, qui semble appelé à rendre des services signalés. Jadis M. Trouvé a eu, le premier croyons-nous, l'idée de monter une hélice dans le gouvernail d'un bateau. On comprend que cette disposition donne à l'embarcation qui en est munie une facilité de giration très grande, puisque l'obliquité seule de l'hélice suffirait à l'assurer rapidement. On a eu la pensée vraiment ingénieuse d'adopter pareil dispositif pour les chalands de navigation intérieure. Il s'imposait presque, car les péniches du commerce remplissent complètement les sas d'écluses, et l'on ne pouvait trouver d'emplacement disponible pour loger un moteur. Il eût fallu réformer le matériel actuel.

Tout au contraire, avec le gouvernail propulseur on ne modifie que légèrement un organe amovible du bateau, on remplace le gouvernail simple par un gouvernail à peu près identique en apparence, mais portant une petite hélice au bout de son safran, de sa partie plate, qui a alors la forme d'une caisse parallélipipédique. L'axe de ce gouvernail et sa caisse-safran sont en tôle et déplacent assez d'eau pour annuler presque complètement le poids de l'ensemble. Dans le haut de la tige est le petit moteur électrique; les fils conducteurs qui lui amènent le courant et les appareils de manœuvre, d'arrêt, de marche en avant ou en arrière étant placés sur le bras du gouvernail. L'arbre du moteur, entouré d'un tube en tôle pour faire écouler l'huile de graissage, se termine au bas par un pignon à axe vertical commandant l'arbre de l'hélice au moyen d'une roue d'angle; roue et pignon sont placés dans une caisse en fonte remplie d'huile pour assurer le rendement maximum.

L'hélice étudiée par M. Galliot est calculée pour une vitesse de 300 tours. On a dû la faire tourner à grande vitesse pour ne pas employer une dynamo trop encombrante ou ne pas compliquer les transmissions; et cependant la vitesse d'un bateau de navigation intérieure doit, pour toutes sortes de raisons, être très réduite. D'autre part, ce qui compliquait le problème, c'est que le gouvernail devant être en mesure de se replier au passage des écluses, on ne devait pas donner à son safran une grande longueur, et l'hélice ne pouvait être reculée à plus de $2^m,50$ de l'arrière du bateau. Comme cet arrière est carré, on avait lieu de craindre un faible rendement du propulseur.

Les expériences ont bien réussi; et avec une puissance électrique de 3400 watts seulement, ou de 4,6 chevaux, la péniche prend une allure de 85 centimètres par seconde, atteignant même parfois 1 mètre. Il faut ajouter qu'elle donne cette vitesse avec une charge de 180 à 200 tonnes. Sur les canaux de Paris, le courant était fourni par des accumulateurs; mais sur le canal de Bourgogne, à Pouilly, on prenait contact, à l'aide d'un trolley, sur les fils de touage électrique.

Le nouveau propulseur semble très pratique : il laisse les péniches absolument maniables, tout en donnant une vitesse bien supérieure à celle qu'on obtient avec les chevaux. Bien entendu, ce système prendrait sa force motrice dans l'eau perdue qu'on peut recueillir utilement aux écluses. C'est encore un avantage de ce mode de propulsion. Espérons qu'il va donner la solution tant cherchée jusqu'ici.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 19 janvier 1895). — *Billet :* Sur les hématozoaires des Ophidiens du haut Tonkin. — *Legrain :* Sur les propriétés biologiques du sérum des convalescents de typhus exanthématique. — *Mouret :* Dégénérescence du pancréas chez le lapin, consécutive à la ligature du canal de Wirsung. — *Mouret :* Modifications subies par la cellule pancréatique pendant la sécrétion. — *Gley :* Nouvelle note sur l'action physiologique de l'ouabaïne. — *Guépin :* Spasme de l'urèthre et rétention de produits de sécrétion dans les glandes prostatiques. — *Lapicque :* Quantité de fer contenue dans le foie et dans la rate d'un fœtus humain à terme. — *Marinesco :* Deux cas de polyurie familiale dite essentielle. — *Lion :* Lymphadénie splénique leucémique transformée en lymphadénie aleucémique. — *Colombo :* Action du massage sur la sécrétion des glandes.

— Journal de la Société de statistique de Paris (décembre 1894). — *Turquan :* Le dénombrement des étrangers en France. — *Von Mayr :* Statistique des migrations intérieures, surtout en Allemagne. — *Cerisier :* Statistique coloniale. — *Bellet :* Chronique trimestrielle de statistique générale.

— Revue du Commerce et de l'Industrie (décembre 1894). — *Tresca :* L'enseignement du dessin dans les écoles professionnelles. — *Dufourmantelle :* De la concurrence déloyale à l'aide de fausses indications sur la provenance des produits. — *Lamorel :* L'enseignement de la comptabilité dans les écoles pratiques de commerce.

(1) D'après les statistiques officielles il existait en Amérique, au 1er janvier 1894, 19326 kilomètres de chemins de fer sur routes, en service, dont 12029 kilomètres électriques; 5327 kilomètres à traction animale; 1059 kilomètres à traction funiculaire et 911 kilomètres à traction à vapeur.

(2) Dont 552 voitures automobiles et 154 voitures à remorquer.

— Archives de médecine navale et coloniale (décembre 1894). — *Simon :* Le poste et l'ambulance de Tuyen-Quang. — *Burot :* Le chauffage des logements des navires. — *Le Dantec :* Etude bactériologique sur le pied de Madura du Sénégal (variété truffoïde). — *Casanova :* Relation d'un cas d'infection rapide par le pneumocoque. — *Mesny :* Section traumatique du tendon d'Achille. — *Molinier :* Quelques remarques sur le filtre Chamberland.

— The Psychological Review (t. I, n° 6). — *Dewey :* Attitudes émotionnelles. — *Dana :* Un cas d'amnésie ou de double conscience. — *Hyslop :* Expériences sur la perception de l'espace. — *Kirk Patrick :* Études expérimentales sur la mémoire. — *Marc Baldwin :* Origine de l'expression des émotions.

— Rivista di Sociologia (t. I, fasc. 4 et 5). — *Daguanno :* L'idéal scientifique de la paix internationale. — *Soupino :* La méthode inductive en économie politique. — *Marchesini :* Le problème monistique dans la philosophie. — *Ricasoli :* Sur la liberté de commerce illimité. — *Tangorra :* Sur la théorie des salaires.

— Zeitschrift fur physiologische chemie (t. XX, fasc. 1 et 2). — *Cohn :* Valeur nutritive du cacao. — *Moraczewski :* Produits de digestion de la caséine et sa teneur en phosphore. — *Lieblein :* Mesure de l'acidité de l'urine. — *Lelienfeld :* Coagulation du sang. — *Kutusow :* Colorimétrie pour doser l'acide picrique combiné aux bases organiques. — *Krüger :* Acide urique, adénine et hypoxanthine combinés au sulfite de soude. — *Krüger* et *Wulff :* Méthode pour déterminer les corps xanthiques de l'urine. — *Hedin :* Nouveau produit de dédoublement de la substance cornée. — *Bodtker :* Dosage du chlore dans l'urine. — *Cohn :* Formation de leucine dans la digestion pancréatique. — Action physiologique des dérivés de la quinoléine sur l'organisme des animaux. — *Baumann* et *Frankel :* Synthèse des acides homogentisianiques. — *Schulze :* Dosage de la lécithine dans les graisses.

— Journal of the college of sciences du Japon (t. VI, fasc. 4; t. VII, fasc. 1). — *Mitsuckuri :* Gastrulation des Chéloniens. — *Kishinouye :* Sur les yeux du *cardium muticum*. — Cavités cœlomiques des araignées. — *Ishikawa :* Éléments reproducteurs et reproduction de la noctiluque. — *Hirota :* Rapport de l'amnios et des membranes fœtales chez le poulet. — *Ijima* et *Kurimoto :* Nouveau bothriocéphale chez l'homme. — *Divers :* Manufacture de calomel au Japon. — *Divers* et *Tamemasa Haga :* Oximidosulfonates et sulfazotates. — *Sakurai :* Théorie générale des acides amidés et en particulier du glycocolle.

Publications nouvelles.

Mineral Resources of the United States, par *D.-T. Day*. — 2 vol. in-8°; Washington, 1893 et 1894.

— Bulletin of the United States national Museum, par *W.-H. Ashmead*. — Un vol. in-8°; Washington, 1893.

— Wool and manufactures of Wool, par *Worthington*. — Un vol. in-8°; Washington, *c. Ford*, 1894.

— Twelfth annual Report of the United States geological Survey, par *J.-W. Powell* (1re partie, *Géologie*). — Un vol. in-8°; Washington, 1891.

— Twelfth annual Report of the United States geological Survey, par *J.-W. Powell* (2e partie, *Irrigation*). — Un vol. in-8°; Washington, 1891.

Bulletin météorologique du 21 au 27 janvier 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 21	744mm,10	8°,5	7°,1	9°,6	S.-W. 1	5,3	Indistinct.	— 5° Briançon; — 27° Haparanda; — 18° Hernosand.	16° Croisette, cap Béarn; 21° Alger, Sfax, Palerme.
♂ 22	755mm,88	0°,5	— 2°,7	3°,0	N.-N.-W. 1	0,1	Brumeux à l'horizon.	— 7° Mt Ventoux; — 23° Hernosand; — 18° Uléaborg.	16° Cap Béarn; 22° Palermo; 21° Sfax; 20° Laghouat.
☿ 23	744mm,57	1°,8	0°,2	5°,2	W. 4	2,2	Stratus supérieur, cum. gris inférieur W.-S.-W.	— 11° Mt Ventoux; — 22° Haparanda; — 21° Hernosand.	17° Cap Béarn; 21° Sfax, Palerme; 20° Laghouat.
♃ 24	746mm,84	1°,2	— 2°,1	4°,2	S.-S.-W. 6	0,8	Cumulus peu distinct W.-S.-W.	— 13° Mt Ventoux; — 21° Hernosand; — 19° Haparanda.	14° Iles Sanguinaires; 22° Naples; 21° Sfax; 19° Tunis.
♀ 25 N. L.	746mm,21	2°,1	2°,0	4°,0	W.-S.-W. 2	2,7	Cum.-strat. N.-W.; cum. gris bas W.-N.-W.	— 14° Servance; — 28° Uléaborg; — 21° Hernosand.	14° Cap Béarn; 21° Laghouat; 18° Alger, Palerme.
♄ 26	751mm,35	— 1°,0	— 3°,4	1°,0	W. 2	0,2	Cumulo-stratus N.-W. 1/4 N.	— 16° Mt Ventoux; — 31° Haparanda; — 21° Hernosand.	13° Iles Sanguinaires; 19° Alger, Laghouat; 18° Funchal
☉ 27	751mm,71	— 5°,2	— 6°,6	— 3°,1	N.-E. 2	0,0	Alto-cumulus à l'E.	— 21° Briançon; — 31° Haparanda; — 24° Hernosand.	12° Iles Sanguinaires; 23° Laghouat; 21° Sfax; 19° Oran.
Moyennes.	748mm,67	1°,13	— 0°,79	3°,41	Total. . .	11,3			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 1°,7 de cette période. Les pluies, plutôt rares en Europe, ont été assez fréquentes, mais peu abondantes sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées: 20mm à San Fernando le 23; 18mm à Bilbao le 25, 20mm à Nancy le 26; 20mm à Alger, Palerme le 27. — Neige à Servance le 21; à Paris, Servance, Moscou le 22; à Kuopio, Paris (avec grêle), Servance le 23; à Paris, Kuopio, Moscou le 24; à Paris, Brest (avec grêle), Lyon, Servance, Bordeaux le 25; à Paris le 26; à Brest (avec orage et grêle), Nantes, Biarritz, Perpignan le 27. — Orage à Clermont le 23.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus*, visibles au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 3 février à 1h18m38s et 1h16m37s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent toujours respectivement la première moitié de la nuit et la nuit entière, atteignent leur point culminant à 5h57m3s et 8h50m35s du soir. *Saturne*, brillant pendant la seconde partie de la nuit et qui est visible à l'E. avant le lever du Soleil, arrive à sa plus grande hauteur à 5h29m56s du matin. — Quadrature du Soleil avec *Mars* le 5, la planète passant au méridien vers 6 h. du soir; avec *Uranus* le 8, cette planète atteignant son point culminant vers 6 h. du matin. — Conjonction de la Lune et de *Jupiter* le 5, époque du passage de *Mercure* par son nœud descendant. Cette planète aura sa plus grande élongation orientale le 8, et sera alors très visible le soir après le coucher du Soleil. — P. L. le 9. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32075. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 6 — 4e SÉRIE. — TOME III — 9 FÉVRIER 1895

EN[illegible]NEMENT DES SCIENCES

Les Laboratoires maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1894.

I

Rester en place quand tout progresse autour de nous, c'est vouloir rester en arrière ; pour tout dire en un mot, c'est reculer.

Tel ne devait pas être, tel n'est pas le cas des laboratoires de Roscoff et de Banyuls ! Aussi, tous les ans, lors de l'ouverture de mon cours, je me plais à rappeler ce qui a été fait dans les deux stations pendant l'année qui vient de finir.

Ce compte rendu se rapportera, cette année, plus particulièrement aux progrès du laboratoire Arago. Il a quelque intérêt.

En plus d'une circonstance, j'ai insisté sur les différences qui existent entre les deux stations. Il est utile de les rappeler encore.

Le ciel de la Bretagne n'a rien qui permette de le comparer à celui du Midi. La lumière est ici éblouissante ; là la brume voile l'horizon, dont les nuances rosées et les couleurs éteintes contrastent vivement quand on les compare à celles du Roussillon. D'un côté, dans la belle saison, la température est élevée ; les chaleurs accablantes fatiguent et forcent à ralentir le travail ; de l'autre, le climat, même au plus fort de l'été, rappelle celui d'une belle journée tiède et tempérée du printemps. A Roscoff, le travail est facile et ne donne jamais cette fatigue qu'on éprouve dans les pays aux grandes chaleurs, alors qu'à Banyuls, si la brise de mer ne vient diminuer la lourdeur de l'air, on étouffe, on se débat sous une atmosphère accablante. On le voit, les deux climats sont aussi différents que possible. L'un est excessif, l'autre est constant et maritime. Dans l'un, les hivers sont le plus souvent superbes et très doux. Quelquefois, exceptionnellement, ils deviennent froids, mais par intermittences de courte durée. Dans l'autre, la brume, la pluie, habituellement sans grands froids, entretiennent l'activité de la végétation, et l'on trouve des camélias, des fuschia, des pélargonium, des véroniques, en arbre et en pleine terre, à côté du grand mésembryanthémum d'Afrique. Quand vient octobre à Roscoff, les pluies sont fréquentes, les vents forts et les nuages prennent une grande partie de la lumière du jour. Vers trois heures, le travail au microscope commence à devenir difficile : il est temps de gagner Banyuls, où octobre et novembre sont d'une douceur exceptionnelle et la lumière intense.

La marée, condition si précieuse pour les études, qui anime, excite, entraîne le chercheur après elle, en laissant à découvert des plages immenses, des richesses zoologiques qu'on n'a qu'à recueillir à pleines mains, offre à Roscoff un attrait tout particulier. Les plages incomparables de cette côte découvrant à de grandes distances fournissent au naturaliste des ressources inestimables. Peu de localités, sur le littoral français, sont comparables à celle de Roscoff, que favorise d'ailleurs une condition des plus heureuses.

L'île de Batz forme un vaste rempart contre la mer, souvent déchaînée, et à l'abri duquel les algues prennent un développement exceptionnel. On sait

qu'à une végétation luxuriante et variée correspond une faune toujours riche. C'est le cas de Roscoff, et Dieu sait si nous sommes loin de connaître et d'avoir épuisé toutes les merveilleuses richesses de cette localité zoologique privilégiée.

A Banyuls, pendant l'hiver, avec les avantages des pays chauds, on trouve une autre faune, mais aussi d'autres conditions de pêche et de chasse maritimes.

La mer s'y retire si peu, les fonds y sont si immédiatement profonds, qu'il faut, pour obtenir les matériaux de travail, user de moyens tout différents que dans une mer à marées. En Bretagne, avec une carte marine et un annuaire des marées, chacun, suivant ses goûts, ses désirs, peut chasser à la grève et faire ses provisions comme il l'entend. Il n'a, pour ainsi dire, besoin de personne une fois qu'il a été mis au courant des pratiques de la recherche.

Sur les côtes du Roussillon, tout autres sont les conditions de travail, et l'on peut être assuré que tel naturaliste n'ayant vu qu'une mer à marée, et qui vient sur les bords de la Méditerranée, sera, dans les premiers moments de son arrivée, complètement dépaysé et souvent fort désappointé.

Le besoin impérieux d'avoir sous la main une embarcation pour se procurer des matériaux de travail devient, dans la plupart des localités, une charge quelquefois très lourde, et des naturalistes ont renoncé à leurs recherches par suite des difficultés nées de ces conditions.

Mais, d'un autre côté, quel charme dans les études de la faune particulière de la Méditerranée et dans ces pêches pélagiques où les guirlandes des siphonophores viennent captiver sans partage l'admiration, lorsque, ainsi que le disent, dans leur langage figuré, les pêcheurs de quelques localités du littoral, « la mer fleurit ».

D'après cela, bien que les deux stations sœurs soient, au fond, organisées sur un plan identique, néanmoins il a fallu les adapter aux conditions naturelles des deux localités, et l'on comprend aussi combien elles se complètent heureusement l'une l'autre, justement par les conditions différentes naturelles qu'elles offrent.

A Banyuls, les embarcations et le personnel pour la pêche sont parfaitement en mesure de répondre à tous les besoins. Il en est de même du local où se font les travaux.

Mais la question de l'habitation a aussi une grande importance, et c'est elle qui m'a conduit aux modifications qui ont été le but de la campagne de 1894.

Jusqu'ici il n'a pas été possible de donner à Banyuls, comme à Roscoff, des logements aux travailleurs, et cela pour deux raisons.

D'abord les sacrifices faits par le département et la commune de Banyuls, quoique considérables relativement aux ressources du pays, n'étaient pas tels qu'il fût possible de donner à l'établissement, dès son origine, des proportions suffisantes pour pouvoir loger un nombre aussi considérable de travailleurs qu'à Roscoff.

D'ailleurs, à l'époque de la création, j'avais cédé un peu trop vite aux observations qui m'avaient été faites par des savants étrangers venus à Roscoff, et qui trouvaient de grands inconvénients à voir réunis et logés dans le laboratoire de nombreux jeunes gens, dont plusieurs, se préparant exclusivement aux examens, ne songeaient pas encore à faire des recherches originales. J'avais également cru bon d'expérimenter les deux conditions et d'avoir une station donnant le logement, et une sans l'habitation.

Aujourd'hui, voilà bientôt vingt-deux ans que l'expérience se continue à Roscoff. Il n'est pas un naturaliste qui y soit venu et qui, en arrivant à Banyuls pour y séjourner l'hiver, y continuer et terminer des travaux commencés dans l'été en Bretagne, n'ait exprimé le regret de ne pas se retrouver dans les mêmes conditions qu'il venait de quitter. Il n'en est pas un qui n'ait regretté de ne pas habiter à côté de ses objets d'étude, de ne plus pouvoir, à tout instant de la journée et même de la soirée, descendre de sa chambre à coucher à sa table de travail, à son bac d'observation, au vivier d'expériences.

Ces observations m'ont été répétées par les amis les plus dévoués des créations que, ma vie durant, je n'ai cessé de considérer comme l'un des moyens les plus puissants pour favoriser les progrès de la zoologie française, et je n'ai pu rester sourd à leurs justes réclamations.

Certainement, dans les grands centres, dans des villes où l'on peut avoir tout le confortable, tout le bien-être et tout le luxe désirable, il est possible d'ouvrir et de fermer, à des heures règlementaires, les laboratoires, comme cela se passe dans les centres universitaires. C'est là ce qui m'avait été conseillé à l'origine par les savants venus à Roscoff. Mais tout autre doit être l'organisation dans un pays parfois peu hospitalier, ou tout au moins peu organisé pour satisfaire même les exigences bien modestes des naturalistes.

Aussi, pour Banyuls, suis-je revenu à mes premières idées, car je considère que rien, pendant un long travail, ne peut remplacer l'habitation au laboratoire, auprès de ses expériences. Une circonstance est venue prouver, de nouveau, combien était appréciée cette condition du logement donné à tous ceux qui demandaient l'hospitalité au laboratoire.

II

Parmi les étrangers qui ont visité Roscoff pendant l'été dernier, l'un d'eux, M. Bather, du British Museum, a publié (1) les observations que lui avaient suggérées ses visites dans deux laboratoires placés à peu près sur le même méridien et sur les deux rives opposées de la Manche, à Plymouth en Angleterre, à Roscoff en France.

Les impressions éprouvées par M. Bather, en séjournant dans les deux laboratoires, sont curieuses à relater. Il est utile de les faire connaître chez nous. Il faut les citer textuellement :

« At Plymouth the coast is more favourable, the fauna is richer, while the bulding is finer and more richly equipped than is the case at Roscoff. From the Plymouth laboratory there proceeds every year a large quantity of work of much practical value to the english fisheries; so far as these observations are concerned, we compare very favourably with our neighbours. But when we consider the amount of purely biological investigation that is carried on at these laboratories, and the numbers of zoologists that come to them, a calm examination of the facts will show a very large balance on the side of the French. The Roscoff laboratory is thronged every summer, not merely with students, but with investigators, from all part of the world, including England, while the same may be said of the corresponding laboratory at Banyuls in the south of France. »

Peut-être est-il permis de ne pas accepter sans observation l'opinion de M. Bather, quand il dit que la faune de Plymouth est plus riche (*richer*) et la localité plus favorable que celle de Roscoff, car il faudrait d'abord savoir comment, à la station de Plymouth, on se procure les animaux. Si c'est à l'aide des bateaux et des engins de pêche, drague, chalut, etc., il n'est pas possible de discuter sans avoir connaissance de ce que rapportent les pêcheurs du laboratoire. Mais il est, dans ce cas, indispensable d'observer que le grand avantage de la situation d'un laboratoire, sur les côtes d'une mer à marée comme l'Océan, est justement de bénéficier de la recherche des animaux à marée basse sans aucun secours. Il suffit de jeter les yeux sur la carte marine des environs de Plymouth, pour reconnaître que cette recherche, à marée basse, n'est nullement favorisée par la faible profondeur des eaux dans les environs de la station anglaise, et surtout par la configuration des côtes et la situation de la ville. Que l'on compare les deux localités, à l'aide des cartes marines, et l'on verra combien l'avantage des conditions naturelles l'emporte à Roscoff sur les mêmes conditions orographiques à Plymouth. Ce sont ces conditions qui, avant même d'avoir exploré la plage de Roscoff, avaient appelé mon attention, et fait considérer, *a priori*, la localité bretonne comme devant être éminemment favorable aux études zoologiques.

A part cette observation, il est certainement très intéressant de constater, dans cet écrit, que si la station de Plymouth est plus largement installée (*the building is finer and more richly equipped*) que celle de Roscoff ; que, s'il y a été fait de nombreux travaux d'applications utiles aux pêcheries anglaises, la balance penche encore largement de notre côté, quand on compare le nombre des travailleurs venus de toutes les parties du monde (ce sont les expressions mêmes, *from all part of the world*) et celui des travaux de biologie produits.

Il y a plusieurs raisons à cet état des choses, dit M. Bather, et il est fort curieux de trouver ces raisons sous la plume d'un Anglais, car nos voisins n'ont pas l'habitude de dénigrer leur pays.

La première raison est une question de dépense :

« The first is the simple question of cost. The work for a month at Plymouth the student must pay £ 5 for his table, he will be charged extra for all above a small allowance for material and reagents, he will have to take lodgings in the town, and, when he leaves, he will doubtless make some suitable present to the attendants.

« At Roscoff, during the same period, the student is charged nothing for the use of the tables, he is permitted as much of the various reagents, even of absolute alcool, as any reasonable man can want, he can have a bedroom at the laboratory, and, when he leaves, he will only be expected to leave behind him ten francs for the attendant and fifteen francs for the servant that looks his bedroom. »

Il est nécessaire d'insister sur ce fait, que tout est gratuit dans les deux stations, à Roscoff comme à Banyuls. Certes, payer 5 livres pas mois, pour occuper une table de travail, est une vraie dépense pour un étudiant, et même pour beaucoup de professeurs, et il est probable qu'on doit y payer aussi pour les réactifs, puisque M. Bather raconte qu'à Roscoff, non seulement l'étudiant n'a aucune charge pour occuper la table, mais encore qu'il lui est remis différents réactifs, même de l'alcool absolu.

Il faut remarquer aussi que rien n'est fixé et imposé quant à la teneur de la somme que veulent bien laisser, d'une façon tout à fait facultative et spontanée, les naturalistes ayant reçu l'hospitalité. Ce qu'on donne est remis au directeur ou à son représentant, et versé dans la caisse de chacun des laboratoires, pour être ensuite partagé, par le directeur lui-même,

(1) Voir *Natural Science* (*A Monthly Review of Scientif. Progress*, n° 33, vol. V, november 1894, p. 323). *The Toilers of the Sea.*

entre les marins et le personnel, sans que ceux-ci sachent qui n'a rien laissé, qui a laissé peu ou donné beaucoup. De la sorte, les soins pour les travaux sont les mêmes pour tous, quels que soient les deniers d'adieu, il vaudrait mieux dire de satisfaction, laissés au moment du départ.

Les sommes dont parle M. Bather sont, sans doute, celles qu'il a appris avoir été données, mais que personne n'aurait connues s'il ne les avait indiquées. Il est de nombreux cas où, peu aisés, des étudiants sont partis sans rien laisser au directeur, personne n'en a rien su ; tout comme il y a eu des savants, fort généreux, dont l'obole s'est élevée jusqu'à 150 francs, et j'ai le regret de ne pouvoir les remercier publiquement, en raison même de la règle du silence imposée; mais ces généreux donateurs savent bien que la plus vive reconnaissance leur est acquise.

Il faut le dire, tout le monde n'est pas du même avis sur le fait de la gratuité.

Pendant l'année 1893, il est venu beaucoup de savants étrangers à Roscoff; parmi eux, d'éminents professeurs m'ont souvent répété : « Nous voudrions payer; cette libéralité, cette gratuité nous gênent. Pour l'usage des réactifs et du service, nous serions bien plus libres. » On le voit, si M. Bather trouve notre organisation bonne, par une discrétion qu'il est facile de comprendre, d'autres savants préféreraient supporter les charges que le savant anglais trouve avec raison, dans son pays, trop lourdes pour les étudiants.

Ces appréciations viennent un peu des moyens dont chacun dispose; mais, il faut le remarquer, il est peu de pays où l'on ne paye pour travailler dans les stations ou les laboratoires. Comme conclusion, restons, en France, dans nos habitudes libérales.

La seconde raison donnée par M. Bather est plus curieuse encore :

« The Roscoff laboratory is not one independent establishment, but is intimatly connected with the Sorbonne and managed by one of its eminent Professors, H. de Lacaze-Duthiers. Consequently the pupils of the Sorbonne go there to work before thy have passed their licentiate examination, and naturally continue to work either there or at Banyuls when preparing for their doctorate. »

Il rappelle qu'en Angleterre il n'en est pas ainsi, et, après avoir montré que, dans son pays, on devrait agir comme chez nous, il termine par l'éloge suivant : « The enlightened action of the French Government we have already admired. »

Un reproche qu'on a bien souvent adressé et qu'on adresse aux coutumes de notre pays, c'est qu'on compte toujours beaucoup trop sur l'aide du gouvernement, et que les œuvres dues à l'initiative privée sont, chez nous, exceptionnelles. Je reviendrai sur cette idée. Mais, il faut le répéter, dans un pays où l'initiative privée a une si puissante action, comme cela existe en Angleterre, n'est-il pas curieux de voir un homme autorisé réclamer l'intervention du gouvernement?

D'ailleurs, il appuie son opinion sur une raison qui est une réelle et bien générale vérité : « The man of science is rarely rich. To do scientific work at all often means the loss of much money. »

Chez nous, il en est de même, les naturalistes faisant de la science un but et non un moyen ne sont pas des Crésus, et leurs travaux ne leur rapportent guère de bénéfices ou de *money*, pour employer l'expression de M. Bather.

L'Association anglaise a beaucoup fait pour les études de biologie marine; elle a fait grand pour le laboratoire de Plymouth, et cependant M. Bather conclut que, les étudiants ou savants n'étant pas nombreux à Plymouth, il devrait être fait pour eux de même qu'à Roscoff.

Il est vraiment intéressant de voir qu'en ce moment lorsque, chez nous, on cherche à imiter l'étranger pour l'enseignement, il nous arrive des plaintes de l'étranger, parce qu'on ne nous imite pas.

III

Certes, il importe de tenir compte de l'observation contenue dans cette relation d'une visite à Roscoff.

La station française est moins largement, on peut dire luxueusement, installée que celle d'Angleterre : aussi je ne puis manquer de saisir cette occasion, pour répéter combien quelques améliorations y sont indispensables. Elles ont été réclamées plus d'une fois et reconnues réellement nécessaires par l'un des chefs de l'administration lui-même.

Dans un compte rendu d'il y a quelques années sur les progrès des deux stations (1) sœurs, j'ai insisté sur ce fait qu'à Roscoff le laboratoire fut créé exclusivement par l'État et augmenté peu à peu de pièces et de morceaux annexés, avec la plus grande difficulté, à mesure que l'extension faisait des progrès. Trois maisons ont été successivement réunies et englobées dans des constructions nouvelles indispensables. Aussi ce laboratoire n'a-t-il rien de ces apparences monumentales qu'on remarque, à l'étranger, dans quelques établissements analogues. Il n'en a pas moins coûté des sommes dont le chiffre est relativement considérable, car les prétentions des propriétaires voisins, y compris la commune de Roscoff, ont été très élevées.

Les maisons annexées successivement n'ayant ni

(1) Voir *Archives de zoologie expérimentale et générale*, vol. IX, 2e série, p. 255, 1891, avec 5 planches.

une architecture semblable, ni des distributions cadrant avec les nouveaux services qu'on leur demandait sont loin d'offrir cette apparence harmonieuse et ces conditions heureuses qu'on aime à trouver dans un grand établissement de l'État.

Ceci importe peu. Ce ne sont ni les colonnes, ni les grandes perspectives, ni les inscriptions en grandes lettres dor, qui font exécuter des bons et solides travaux. Sans aucun doute, une grande et belle façade impose aux visiteurs, aux savants même, une sorte d'estime; mais ce qui s'impose bien plus encore, ce sont les nombreuses publications, conséquence d'une bonne et utile installation, ainsi que d'une bonne direction.

A Roscoff, combien ne serait-il pas utile et j'ajoute facile d'aménager, au second de la maison d'école annexée, quatre à cinq chambres? Au moment des vacances, après les examens, le nombre des personnes demandant à être reçues au laboratoire est quelquefois considérable : il y a encombrement. Ces demandes d'admission seraient plus nombreuses encore si l'on savait devoir être logé.

La station étant d'origine gouvernementale, c'est-à-dire ayant été créée par le ministère de l'Instruction publique, c'est de lui que doivent venir les moyens d'accomplir les améliorations reconnues par lui-même nécessaires et qui restent à faire.

Une nouvelle condition de l'aquarium est aussi réclamée. Elle est désirable en tout point. Le sable qui couvre le sol devrait être remplacé par un bétonnage recouvert d'une couche de ciment. Dans l'état actuel, les eaux inévitablement répandues pendant les travaux, ou dans les manœuvres de l'entretien des animaux, des travaux auprès des nombreux bacs, s'infiltrent dans le sable et, en s'évaporant, augmentent encore l'humidité de l'atmosphère si grande dans ce pays.

Enfin, il serait indispensable de construire un atelier plus étendu et mieux outillé pour la photographie. Ce serait un progrès bien utile, car beaucoup de savants venus à Roscoff ont tenu à prendre des épreuves de leurs préparations. La pièce formant chambre obscure est trop petite et demande à être améliorée.

A part ces désidérata qu'il importe de faire disparaître, on peut à bon droit affirmer que, par sa situation et son aménagement général, le laboratoire de zoologie expérimentale de Roscoff est on ne peut plus favorable au travail, ainsi que par la commodité extrême de l'exploration des grèves et l'abondance comme la variété des matériaux qu'il offre.

IV

Si nous considérons maintenant le laboratoire Arago, nous savons d'abord que son origine est toute différente.

L'établissement a été construit dans un but spécial, et avec des fonds dus à l'initiative privée des amis de la science et des conseils généraux ou municipaux.

Le gouvernement ne l'a pris en charge, n'en a accepté la nue propriété et n'a consenti à pourvoir à son entretien et aux dépenses nécessaires aux études, qu'après un examen sérieux des bâtiments par l'architecte de l'Académie de Montpellier. La cession par la commune a été faite en bonne et due forme; un traité, un véritable contrat est passé entre les Domaines et les donataires; tout a été très régulièrement conclu. Il n'est pas inutile, il est au contraire très opportun de le rappeler en ce moment, ainsi qu'on le verra plus loin, le conseil municipal de Banyuls paraissant oublier certains faits importants.

Au début, l'établissement était fort simple. On avait construit une maison carrée que l'on comparait

Fig. 20. — Vue du laboratoire en 1882 Elle montre l'état du bâtiment tel qu'il fut cédé par la commune au ministère de l'Instruction publique. Le premier seul était terminé.

à une caserne, sans aucun aménagement pour les services accessoires. Tout le second était resté à l'état de grenier; les croisées étaient closes par des cloisons. L'escalier s'arrêtait au premier, où se trouvaient les cabinets de travail.

Les filets, les apparaux de toutes sortes nécessaires à l'armement des embarcations et à la pêche n'avaient pas de local. Ils étaient accumulés dans la grande pièce du rez-de-chaussée destinée à devenir l'aquarium.

Le gardien n'avait qu'une pièce provisoire bien petite et insuffisante pour loger trois personnes.

L'emplacement destiné à asseoir le bâtiment avait été entaillé dans la roche du promontoire du Fontaulé, qui avait fourni les matériaux de construction, et le laboratoire ne se trouvait séparé du propriétaire voisin, ayant cédé cet emplacement à la commune, que par un couloir de deux mètres. Les deux portes d'entrée, l'une au sud, l'autre au nord, donnaient accès dans l'établissement par ce couloir. C'était là une disposition fort incommode.

Les clôtures manquant à la propriété, les troupeaux de chèvres descendaient, du côté nord, par un sentier presque impraticable qui nous permettait, avec beaucoup de peine, de gravir le promontoire pour aller jouir du magnifique panorama qu'on y découvrait.

Ce fut dans cet état que le ministre de l'Instruction publique accepta l'établissement construit aux frais du département et de la commune, bien qu'il fût loin d'être terminé.

Ce que les habitants de Banyuls semblent avoir oublié, il est utile de le rappeler : c'est que ce sont eux qui ont demandé à avoir le laboratoire. Ils ont vivement sollicité en offrant des conditions plus avantageuses que celles que présentait Port-Vendres qui tenait aussi beaucoup à avoir la station. Il y eut lutte et rivalité entre les deux communes (1).

Il arriva, dans ces circonstances, ce qui arrive certainement dans le cas où une ville demande à avoir une garnison. Elle s'impose les sacrifices nécessaires pour construire des casernes dont le ministre de la Guerre prend livraison et, dès qu'il devient propriétaire, la ville perd tous ses droits sur les bâtiments qu'elle a construits, parce qu'elle les a cédés.

Il en a été absolument de même pour le laboratoire Arago. Cet établissement dépend aujourd'hui uniquement de l'État et la ville de Banyuls ayant, par un acte régulier, abandonné le laboratoire, comparable en cela à une caserne, n'a plus à s'immiscer dans les affaires intérieures de l'établissement et surtout à chercher à revenir sur les offres et les conditions qui ont fourni les bases du contrat.

A l'époque dont il est ici question, la baie du Fontaulé était déserte. Il n'y avait aucune facilité comme aujourd'hui pour venir se promener du village à l'île Grosse ; il n'existait que des difficultés et aucun attrait. On était obligé de traverser à gué la rivière de Banyuls, la Ballorye. Aujourd'hui, en raison de la présence du laboratoire, les ponts-et-chaussées ont construit une passerelle élégante qui permet de traverser la rivière par tous les temps. Sous la terrasse du laboratoire, un large quai permet de gagner le môle, sur lequel on monte, ainsi qu'on gravit le monticule de l'île Grosse, à l'aide d'escaliers construits par les ponts-et-chaussées.

Le laboratoire n'avait pour voisin qu'un affreux moulin à huile fermé pendant une partie de l'année, mais qui, au moment de la cueillette des olives, empestait l'air des odeurs nauséabondes qu'exhalaient son pressoir et ses chaudrons.

Dès l'origine, plusieurs Américains étant venus travailler à Banyuls, l'un d'eux, M. Dimmock (1), publia dans un journal de leur pays une vue fort exacte du Fontaulé. A cette époque, le laboratoire y paraît isolé à côté du moulin. Maintenant tout a bien changé : la présence du laboratoire a entraîné quelques propriétaires à construire des villas, un établissement de bains, et cette partie du littoral de la baie est devenue un centre d'attraction. Les promeneurs y viennent aujourd'hui en foule. Le dimanche et dans les belles soirées, le Fontaulé est le but de la promenade.

V

L'état de la première construction, tel qu'il vient d'être décrit, ne pouvait se prolonger sans compromettre l'avenir de la station ; par des sollicitations nouvelles et pressantes, des fonds furent obtenus. Le conseil général des Pyrénées-Orientales, pour une

Fig. 21. — Vue du laboratoire en 1883 destinée à montrer les deux ailes ajoutées aux deux extrémités nord et sud de la construction primitive vue dans la figure précédente (2).

somme importante, des amis, l'Académie des sciences, le conseil municipal de Toulouse, celui de Perpignan, me vinrent en aide, et il fut possible d'ajouter deux ailes, l'une au nord, l'autre au sud du bâtiment primitif, après avoir dégagé les abords en enlevant les rochers bordant le couloir dans lequel s'ouvraient les deux portes d'entrée.

La première aile servit à faire un magasin et à déblayer l'aquarium futur.

Le chemin des chèvres fut remplacé par un escalier ; le sommet du rocher aplani forma la terrasse à hauteur du premier étage et une passerelle jetée sur le toit de l'aile du nord conduisit des cabinets d'étude sur le promontoire du Fontaulé où les travailleurs,

(1) J'ai raconté à l'Académie et consigné dans les *Comptes rendus* quelles avances me furent faites pour me décider en faveur de Banyuls. (Voir *Comptes rendus*, 1881, t. XCII et XCIII, séances du 2 mai et du 14 novembre.)

(1) Voir Dimmock, *Science*, published weekly at Cambridge Mass. 26 octobre 1883, vol. II, p. 558.

(2) Une vue à peu près semblable à la figure 21 a été publiée dans l'histoire des laboratoires. (*Archives de zoologie expérimentale et générale*, 2e série vol. IV, pl. XII.

en jouissant d'un point de vue admirable sur la montagne et la mer, peuvent aller se reposer. Alors aussi sur cette terrasse fut installé le moulin automoteur qui actionnait une pompe puisant l'eau de mer destinée à l'aquarium, qu'il envoyait dans une citerne creusée dans le rocher, sur ma propriété même de 1 are que j'avais dû acheter, et qui coûtait 300 francs, soit 3 francs le mètre, prix un peu élevé si l'on considère la nudité du rocher et l'aridité de la garrigue (synonyme de lande dans le pays) qui le couvrait.

L'aile du sud fournit un logement plus convenable au gardien.

Tout cela constituait un progrès considérable obtenu sans le concours du ministère de l'Instruction publique et surtout sans sacrifice aucun pour la ville de Banyuls, qui bénéficia de l'emploi des 29 000 francs dépensés alors pour ces constructions.

Dès que l'eau fut emmagasinée dans la citerne de 130 mètres cubes construite sur la hauteur et put descendre dans les bacs sous la pression de 10 mètres, la vie s'établit dans l'aquarium avec une merveilleuse activité.

Plus tard, un coup de mistral vint un moment suspendre cet état de choses en jetant à bas le moulin automoteur qui, du reste, par son entretien et ses avaries continuelles, était la cause des plus lourdes dépenses.

Dès lors les raisons ne manquèrent pas pour demander à remplacer le moulin par une machine à vapeur et M. Bischoffsheim m'en adressa généreusement une qui actionna et actionne encore une pompe rotative. Dès ce moment l'entretien de l'aquarium fut assuré et ce fut à cette époque aussi que la lumière électrique fut installée.

Tout alla bien de 1887, époque de l'installation de la machine à vapeur, jusqu'à 1894.

VI

Rester en place, a-t-il été dit en commençant, quand tout progresse, c'est reculer. Aussi j'avais, en plus d'une occasion, sollicité de tous côtés pour avoir une embarcation à vapeur, la voile étant insuffisante pour accomplir les travaux projetés et ayant surtout une tendance et la prétention par trop marquée à devenir indépendante et maîtresse de la situation, en invoquant incessamment tantôt le calme, tantôt la mauvaise mer, pour ne point sortir.

Les lecteurs savent comment, après une séance de l'Académie des sciences pendant laquelle, dans une communication relative aux travaux du laboratoire Arago, j'avais beaucoup insisté sur la nécessité d'avoir une embarcation à vapeur, un cadeau vraiment princier de 50 000 francs me fut offert par le prince Roland. Je fis contruire le vapeur rêvé, et, à partir de 1893, j'eus, à côté de la satisfaction bien grande de mon plus vif désir réalisé, la charge non moins grande de l'entretien, à Banyuls, de deux machines à vapeur et d'un bateau qui m'imposaient des soins et des dépenses incessants, sans qu'il y eût la moindre amélioration dans le budget.

On va voir comment, peu à peu, on est entraîné dans les dépenses ; comment cet engrenage, qui a nom *le progrès*, lorsqu'il se produit par des conditions nouvelles naissant les unes des autres, conduit à passer tout entier, sans pouvoir s'y soustraire, par son laminoir, quand une fois on s'y est laissé engager quelque peu que ce soit.

Avec la machine stable, vrai bijou de mécanique, si bien établie par les soins de M. Liébaul, le sympathique ingénieur de la maison Wehyer et Richemont, nous entretenions l'aquarium sans avoir recours à un mécanicien de profession. Il n'en fut plus de même avec le bateau à vapeur. Les règlements imposaient un mécanicien. La marine en délégua un de la flotte auprès du laboratoire.

Mais avec le vapeur étaient arrivés aussi les soins, l'entretien, les avaries et les réparations.

On connaît la mésaventure des torpilleurs de la Méditerranée. La salure de l'eau de cette mer est plus considérable que celle de l'Océan.

Les coques en acier de ces défenseurs de nos côtes ont été fortement corrodées et mises en danger.

Le *Roland* s'est trouvé dans les mêmes conditions, et si les bâtiments torpilleurs de la défense mobile nationale, dont le centre de ralliement est à Toulon, ont là sous la main tous les moyens de réparations qui s'y trouvent réunis, il en est tout autrement sur les côtes du Roussillon, où l'on est éloigné de tout outillage propre à faire ces réparations spéciales.

La coque d'un navire en fer doit être entretenue, grattée, repeinte au moins trois, si ce n'est quatre fois par an et, pour cela, il faudrait aller jusqu'à la Seyne ou à Marseile pour trouver un bassin de radoub permettant ce travail d'entretien indispensable.

A la fin de la campagne de 1893, contrainte par les circonstances, l'Instruction publique obtenait de la Marine l'autorisation de haler le *Roland* sur la cale des torpilleurs à Port-Vendres. Cette cale avait des glissières en chêne à peu près détruites par le taret. Aussi les opérations de halage ne furent pas faciles, et le transport quotidien du personnel de Banyuls à Port-Vendres pendant un mois et demi a compliqué singulièrement le service et coûté beaucoup.

D'ailleurs, ne voit-on pas quelle situation eût été la nôtre si une avarie grave dans la machine ou dans l'aménagement général du bâtiment se fût produite ? Comment faire accomplir le voyage de la

Seyne à un bateau désemparé, et quelles dépenses en perspective ?

Il n'y avait qu'à prendre un parti radical et à chercher un remède héroïque. Il fallait, de toute nécessité, construire un bassin de radoub.

Construire dans l'eau coûte cher, mais construire dans la mer, avec tous les aléas de mauvais temps pouvant se présenter au cours de l'exécution des travaux, avec les agitations perpétuelles des flots et la condition d'absence de marées, c'était une entreprise bien lourde et quelque peu incertaine.

Malgré tout, la construction du bassin de radoub fut décidée au commencement de 1894.

Les lecteurs savent que, dans l'anse du Fontaulé, depuis quelques années, un vaste enclos, destiné aux expériences de zoologie, avait été pris sur la mer. Pour une foule de raisons d'économie et de sûreté, il fut décidé que l'emplacement du bassin serait pris dans le vivier même. Cette décision permettait d'éviter la longueur des enquêtes diverses et nombreuses qui, toutes les fois qu'une affaire maritime surgit, n'en finissent jamais. Le vivier étant la propriété de l'Instruction publique, la construction put être commencée sans aucune autorisation d'un autre ministère. Commencé en avril, le bassin était terminé en juillet, et le *Roland* y était introduit au commencement d'août.

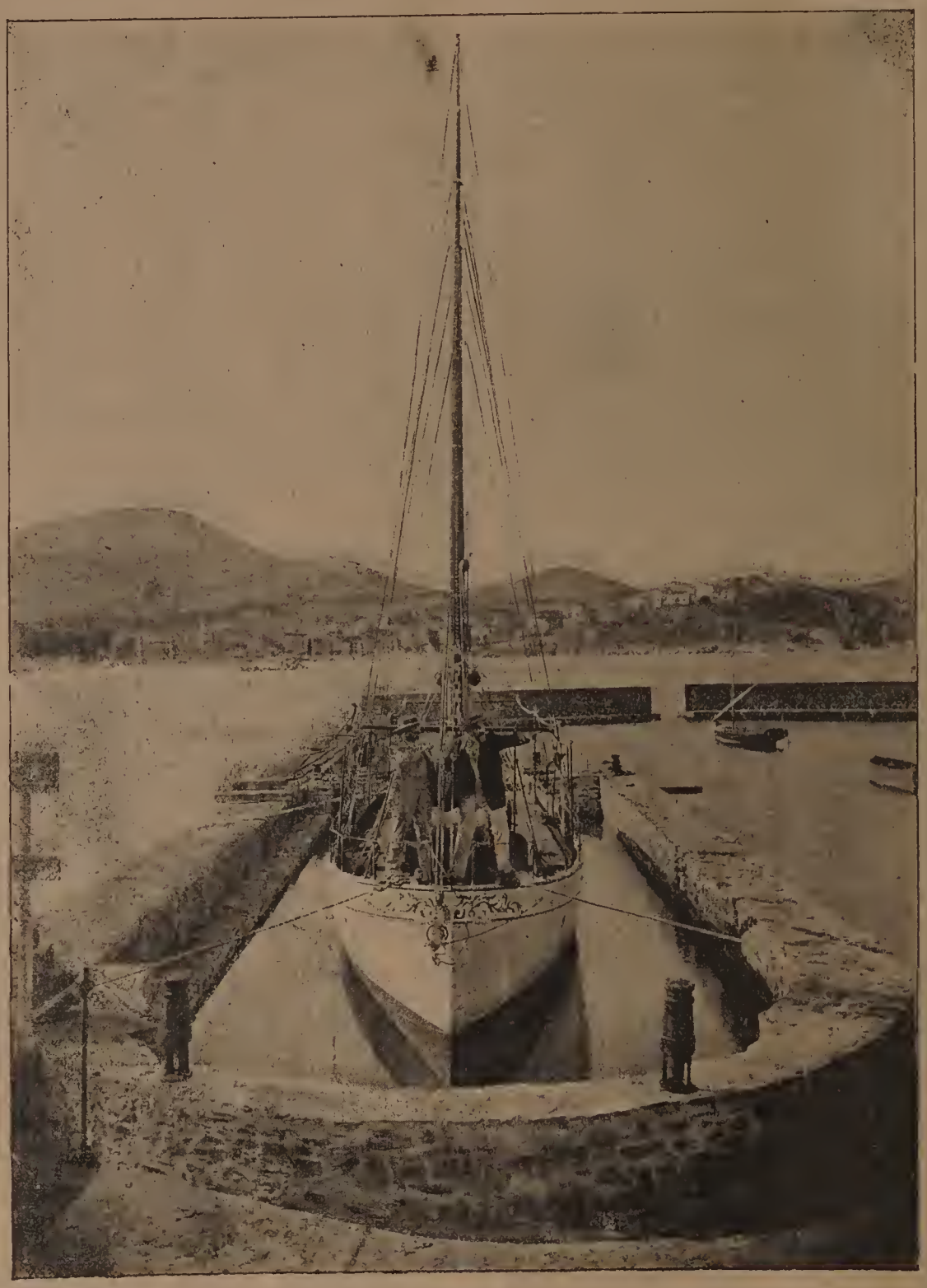


Fig. 22. — Le *Roland* dans le bassin de radoub, vue prise de face sur le môle.

Je dois remercier bien chaleureusement M. Louis Sagols, conducteur des ponts et chaussées de Port-Vendres, qui, pour les plans, la surveillance de ces travaux spéciaux et difficiles, pour les cubages des maçonneries et du creusement du bassin, s'est multiplié et a rendu au laboratoire des services sans nombre. Je ne saurais dire combien il m'a aidé par ses conseils et facilité cette construction fort coûteuse et très spéciale en elle-même.

Il fallut, tout d'abord, ouvrir, dans le mur d'enceinte du vivier, une large baie suffisante pour le passage du *Roland*. Ce travail dut être fait à l'aide du scaphandre. Ce qui fut fort coûteux. Mais aussi aujourd'hui, toutes les embarcations mouillent dans le vivier et y sont à l'abri du mauvais temps.

La baie de Banyuls est ouverte à l'est et au nord. Derrière le môle qui unit l'île Grosse au musoir du Fontaulé, la lame n'est pas telle qu'une embarcation, au mouillage soit en danger quand les corps morts, bien établis, lui fournissent de bons et solides amarrages. Mais la surveillance doit y être active, le ressac y étant très fort quand la mer se forme de l'est ou du nord, et, quelle que soit la bonne exécution du mouillage, un vapeur, fortement secoué, surtout par des lames courtes et incessantes, fatigue beaucoup ; le poids de sa machine rend les secousses, multipliées et à

chaque instant répétées, fort dangereuses pour sa coque.

A Paris, l'administration centrale se rend-elle un compte exact de ce qu'est une voisine telle que la mer? Que de dépenses dont il est difficile de bien apprécier l'étendue quand on est éloigné de ce centre d'action constant et que rien n'arrête!

La dépense causée par la construction du bassin de radoub a été considérable; mais aussi quelle n'a pas été la tranquillité de tout le personnel du laboratoire pendant toute la période des mauvais temps! Le vivier tout entier est devenu un port, un havre de sûreté; tous nos bateaux y prennent leur mouillage d'hiver. Les réparations, les avaries dues au mauvais temps ont été diminuées dans une notable proportion.

Néanmoins, quand on a deux machines à vapeur, dont l'une, type torpilleur-compound, est compliqué, il faut s'attendre à de fortes dépenses d'entretien; surtout il ne suffisait pas d'avoir bâti le bassin de radoud, il fallait songer à le mettre à sec, afin de pouvoir visiter, gratter et repeindre la coque du bateau.

Fig. 23. — Vue du vivier prise de la pointe de la terrasse, du premier étage, montrant le bassin de radoub avec le *Roland* et la flottille des embarcations du laboratoire au mouillage.

Toutes ces préoccupations matérielles semblent s'éloigner beaucoup, sans aucun doute, des soins que doit prendre un naturaliste, directeur d'une station où se font des travaux de zoologie; mais, quand les crédits sont aussi limités que ceux mis à la disposition du laboratoire, il faut bien cependant porter son attention sur les moindres détails matériels, si l'on veut conserver quelque part des subsides pour les études but final de la station.

Lors des travaux de sondages exécutés par mon collègue, M. le professeur Pruvot, bien souvent on a perdu les plombs de sonde, construits spécialement pour rapporter des parties du fond, afin de juger de leur nature: il fallait les remplacer. Un jour, on s'aperçoit du mauvais état du gouvernail: devait-on cesser l'exploration du golfe du Lion, ou courir le risque de ne pouvoir plus se diriger? La construction d'un nouveau gouvernail s'imposait, et ainsi pour une foule de choses.

Le mécanicien de la flotte, délégué en 1893 auprès du laboratoire, se trouva fort embarrassé pour l'entretien des deux machines dont il avait la charge. En face de l'insuffisance et des exigences extraordinaires des ouvriers du pays, il m'engagea à monter un atelier où se trouveraient les principales machines permettant d'exécuter les réparations les plus urgentes.

Bientôt un tour parallèle à métaux, un tour à bois, une scierie mécanique, une machine à percer le fer,

furent attelées à la machine à vapeur par des transmissions qui actionnèrent tous ces appareils; une forge fut construite à côté de la salle servant jadis de magasin et devenue maintenant un atelier par suite de l'extension des services. Les nombreux travaux exécutés depuis lors ont surabondamment démontré l'utilité de cette création.

Ce n'était pas sans quelques appréhensions qu'au début je voyais les dépenses s'accroître avec les acquisitions importantes qui se succédaient en s'entraînant les unes les autres.

Maintenant que l'expérience est faite, je dois adresser mes plus vives félicitations à mon habile et actif mécanicien, Joseph David, qui a installé cet atelier avec lequel on peut remplacer aujourd'hui les pièces de première utilité détériorées par l'usage ou les accidents.

Pendant la construction du bassin de radoub, nuit et jour, durant un mois et demi, il fallut tenir à sec le chantier afin d'éviter la montée des eaux d'infiltration qui eussent ramolli les mortiers des bâtisses et empêché leur prise. L'axe de la pompe rotative s'usait rapidement par suite de la pénétration du sable du mortier que laissaient tomber les maçons; plusieurs fois il fallut faire venir cette pièce de Paris. Dès que l'atelier fut outillé, l'axe usé fut tourné par David et remplacé rapidement. Le service ne s'interrompit plus.

Les plombs de sonde laissés au fond de la mer, perdus par suite de la rupture du fil d'acier, de l'appareil Belloc, furent tout de suite remplacés.

Dans la construction de l'annexe, en 1894, les balcons, les passerelles, les rampes de clôture et enfin toutes les ferrures ont été forgées et faites à l'atelier du laboratoire, sous la direction et d'après les plans du mécanicien. On peut, par là, juger de l'utilité de la création de l'atelier.

J. David, par sa tenue irréprochable, par l'intérêt qu'il a pris aux améliorations du laboratoire, à l'entretien du vapeur, à la surveillance des travaux à tout instant, en un mot par son dévouement qui ne s'est jamais démenti depuis sa délégation auprès de moi, a prouvé combien son choix parmi les quartiers-maîtres mécaniciens de la flotte, fait par l'amiral de Slane, alors chef du personnel maritime de Toulon, avait été heureux. Il a non seulement légitimé les marques de confiance qui lui ont été données par nous tous, mais encore sa nomination à la place de mécanicien du laboratoire, dont la création s'imposait après l'arrivée du vapeur *le Roland*.

D'une façon fort ingénieuse, à l'aide de la pompe rotative destinée d'abord exclusivement à élever l'eau pure pour l'aquarium, il est arrivé, par un système de vannes convenablement établies, tantôt à fournir l'eau de la mer à la citerne de l'aquarium, tantôt à vider le bassin de radoub. Aussi est-il possible maintenant de mettre à sec le *Roland* avec la plus grande facilité, de surveiller sa coque, et d'éviter les altérations qui, à un moment, ne laissaient pas que de nous inquiéter.

Ce n'est pas tout, la quille ou l'étrave du bateau ne doit pas reposer sur le sol lorsque le bassin est mis à sec. Le poids de la chaudière et de la machine produirait l'écrasement des tôles de la coque, les rivets céderaient. Il faut soutenir l'ensemble des parois du bâtiment en les faisant reposer sur des berceaux taillés exactement sur le système des courbes ayant servi à sa construction. Toutes les pièces robustes de bois disposées en un berceau sur des longrines fixées

Fig. 24. — Vue des chantiers et des berceaux destinés à recevoir le *Roland* quand il est mis à sec.

dans le sol du bassin doivent, quand l'eau baisse, recevoir, comme dans un moule où il serait né, le bateau qui descend avec le niveau de l'eau.

La construction d'un chantier est difficile, car les coupes des pièces de bois formant berceau doivent être telles, que la coque, dont les surfaces sont biaises, puisse s'adapter et reposer exactement sur elles. D'après les indications précises et sous la direction de mon habile mécanicien, elle a été parfaitement réussie.

Par ce qui précède, on peut juger qu'il n'est pas aussi simple qu'on le supposerait tout d'abord, d'avoir, de savoir ou de pouvoir soigner une embarcation à vapeur, dont l'entretien devient une véritable charge.

H. DE LACAZE-DUTHIERS,
de l'Institut.

(*A suivre.*)

SOCIOLOGIE

Quelques formes nouvelles de l'assurance.

Dans la grande gare de Bâle et dans la plupart de celles de la ligne du Saint-Gothard, on voit des distributeurs automatiques qui, moyennant dix centimes glissés dans une fente, fournissent des certificats de pesée, des tablettes de savon ou de chocolat, des photographies, des livrets pour se guider dans les environs, etc. Parmi ces distributeurs s'en trouve un qui offre des tickets d'assurance contre les accidents de voyage. Ces tickets, très ingénieusement disposés, ont la dimension de billets de chemin de fer, mais ils sont doubles et renferment, pliée dans leur intérieur, une fine feuille de papier, couverte de caractères minuscules, et à la fois très lisibles : c'est une police d'assurance. Le cartonnet, qui n'attend que votre signature, porte la date, un numéro d'ordre, il indique le montant, 10 000 000 de francs, du capital actions de la Compagnie d'assurances sur la vie, la *Bâloise*, et celui, 38 000 000 de francs, du fonds de garantie. La police est rédigée en allemand, voici un abrégé de ce qu'elle contient :

1° La Compagnie assure les voyageurs contre les accidents de personne qui peuvent leur survenir, *dans toute l'Europe*, pendant qu'ils sont en chemin de fer, bateaux de navigation fluviale ou lacustre.

2° On considère comme assurée toute personne portant avec elle, revêtu de sa signature, un ticket. Les polices provenant d'autres personnes ne sont pas valables. Les enfants au-dessous de 12 ans, les vieillards au-dessus de 70 ans, ne sont pas admis à l'assurance...

3° La validité de la police s'étend jusqu'à midi, le lendemain de la date imprimée.

4° Les blessures donnent droit à l'indemnité lorsqu'elles sont la conséquence directe des accidents de chemin de fer ou de bateau, et le maximum ne peut dépasser pour : *a*) Perte de la vue ou perte totale des deux yeux, des deux bras, des deux pieds, ou d'un bras, ou d'une main et d'un pied : 5 000 francs. — *b*) Perte du bras droit ou du pied droit : 2 500 francs. — *c*) Perte totale d'un membre gauche : 1 000 francs. — *d*) Perte d'un œil, ou fracture de deux bras, ou d'un bras et d'une jambe : 500 francs. — *e*) Perte totale de trois doigts au moins, de la même main : 250 francs. — *f*) dommage ne rentrant dans aucun des cas de *a* à *e* : 2 fr. 50 d'indemnité journalière pendant la durée de l'incapacité de travail et, au maximum, pendant 40 jours.

Pour toutes les blessures qui ne sont pas mentionnées ci-dessus et les maladies qui en sont les conséquences, il n'est pas dû d'indemnités, non plus que pour les membres qui n'auraient pas été intacts avant l'accident.

5° Une même personne peut se munir de plusieurs tickets, tous valables simultanément, et multipliant par là le montant de l'indemnité, mais le nombre en est limité ainsi : 4 en première classe, 3 en seconde, 2 en troisième. La Compagnie ne paie donc jamais au delà du quadruple des polices énumérées ci-dessus.

6° Les déclarations des blessures doivent être faites, par lettre au siège de la Compagnie dans les dix jours de l'accident, et fournir tous les détails les plus circonstanciés de date, de lieu, etc. On y joindra, dans les 15 jours, un rapport du médecin, du chef de train, du chef de la gare où l'on aura été recueilli; le tout préalablement et dûment légalisé au bureau de police.

7° Tout assuré blessé doit commencer par se faire soigner à ses frais, et le traitement régulier qu'il suivra sera contrôlé par le médecin de la Compagnie. En cas de mort de l'assuré, la Compagnie est en droit d'exiger l'autopsie.

Les trois derniers articles, 8, 9, 10, sont conçus dans le même esprit et ont trait aux formalités que la Compagnie exige, et aux précautions minutieuses qu'elle prend pour prévenir les fraudes.

Au premier abord, ce genre d'assurance paraît d'un extraordinaire bon marché; pour 0 fr. 10, on peut obtenir 5 000 francs d'indemnité; pour 0 fr. 40, 20 000 francs. En réalité, ce n'est là qu'une apparence. En effet, examinons la base générale des calculs de l'assureur. Dans le cas présent, ils s'appuient sur de très vastes moyennes qui englobent tous les chemins de fer et une partie de la batellerie d'Europe. Pour une période déterminée, appelons V, le nombre des billets délivrés, K, le nombre des kilomètres additionnés parcourus par chacun des billets, et A, le nombre des blessés pendant la même période. Si l'on divise K par A, on aura $\frac{A}{K} = k$, c'est-à-dire le nombre de kilomètres parcourus par un voyageur pour qu'il y ait probabilité qu'il soit blessé. D'un autre côté, on aura $\frac{V}{A} = R$, rapport du nombre des accidents au nombre des voyageurs. Si l'on admet un instant que, pendant la période en question, tous les voyageurs se soient assurés chaque jour moyennant une prime p, la somme perçue sera Vp, et si on appelle S la somme versée par l'assureur à chaque blessé, on aura évidemment $AS = Vp$, d'où $\frac{S}{p} = \frac{V}{A} = R$. Ce qui revient à dire que le chiffre de l'indemnité est toujours à la prime encaissée par la Compagnie dans le même rapport que le nombre des accidents à celui des voyageurs, indépendamment du parcours et de la durée.

Il est bien évident que le calcul de R n'a de valeur que s'il est établi sur des durées considérables embrassant le plus grand nombre possible d'années. Il y a ensuite une foule d'influences dont on est obligé de tenir compte, malgré la difficulté de réduire leurs variations en chiffres. Par exemple le degré plus ou moins rapide d'usure des lignes et du matériel, l'adoption de procédés tels que le block-système qui augmentent la sécurité des

voyageurs, etc. La bonne exécution du service diminuant le nombre des accidents, si elle peut engager l'assureur à diminuer le taux des primes peut, en revanche, diminuer le nombre de ceux qui s'offrent à les payer. En même temps les goûts ou les habitudes du public, l'ingéniosité à placer les polices, etc., peuvent apporter des avantages ou des mécomptes. A cela il faut ajouter les frais d'administration, l'intérêt du capital social à payer aux actionnaires, etc., que le produit du placement des fonds disponibles ne suffit pas toujours à couvrir.

Observons maintenant qu'il n'y a qu'une fraction, n, des V, voyageurs, qui paie des primes. Pour l'assureur, les autres sont comme s'ils n'existaient pas. Mais les blessés non assurés sont aussi pour l'assureur comme s'ils n'existaient pas, et en admettant qu'il y ait autant de blessés dans les non assurés que dans les assurés, l'expression $R = \frac{V}{A}$ devenant $\frac{nV}{nA}$ ne changera pas de valeur et par conséquent $\frac{S}{p}$ non plus. Comme on a $nAS = nVp$, en faisant nA le plus petit possible, c'est-à-dire égal à 1, on devra continuer à avoir nAS ou $S = nVp$. L'assureur n'est pas libre de déterminer nV, il l'est seulement de faire varier S ou p. Il est clair aussi qu'il a intérêt à ce que n soit le plus grand possible, c'est-à-dire égal à 1 afin de rendre nV égal à V, c'est-à-dire au nombre maximum des voyageurs qu'il soit possible d'assurer. Si n était égal à $\frac{1}{V}$, nV devenant égal à 1, serait un minimum, et S deviendrait égal à p. Mais jamais aucune de ces deux limites extrêmes n'est atteinte.

Dans le système de la *Bâloise*, la police est valable pour vingt-quatre heures. Si elle était valable pour un, deux, trois ans, les calculs de l'assureur seraient exactement les mêmes, mais il lui serait peut-être plus difficile de faire rentrer des primes, parce qu'un examen superficiel les ferait paraître proportionnellement plus fortes. En effet, le total à payer en une fois se rapprocherait du montant de l'indemnité à toucher beaucoup plus que les 10 ou 40 centimes du ticket. L'assureur abaissera donc le plus possible la prime pour police annuelle ou trisannuelle, et il ne s'y hasardera que parce qu'en général l'assuré ne restera pas exposé en permanence au danger pendant la totalité de la durée du contrat; tandis qu'avec le ticket de vingt-quatre heures, il s'y présente sans interruption et assume le maximum de chances défavorables à l'assureur.

Avec les polices à longue période, les assurés sont placés dans des conditions sensiblement égales en ce qui concerne la contribution au fonds commun et, s'il leur arrive des accidents, la proportion des primes qu'ils auront payées pour toucher l'indemnité ne variera, par exemple, que du simple au décuple, si l'un s'est assuré pour trois ans et si l'autre l'est depuis trente ans. Il n'en est pas de même avec le ticket de vingt-quatre heures; en effet, supposons deux voyageurs circulant pendant un an, tous deux victimes d'un accident le dernier jour. Le premier, en s'assurant quotidiennement au maximum, a dépensé près de 150 francs; l'autre, en ne s'assurant que le dernier jour, a donné moins de 0 fr. 50 centimes. On voit combien l'écart est considérable. De cet exemple poussé à l'extrême pour la facilité du raisonnement, il faut conclure aussi que le bon marché de la police n'est qu'une apparence, car pour être *certain* de recevoir 20000 francs en cas d'accident, il aura fallu, pendant un an, verser chaque jour 40 centimes, ce qui représente environ 0,0075 p. 100, taux supérieur à celui des assurances à long terme. Mais cette différence entre les versements des assurés est absolument indifférente à l'assureur, du moment où ses rentrées sont suffisantes. Son seul intérêt est de faire prendre beaucoup de polices, le plus possible, l'idéal serait que les voyageurs en prissent tous; le système des tickets par distributeurs automatiques est un des moyens les plus ingénieux, les plus tentants et les plus économiques de se rapprocher de l'idéal. Nul courtier importun, une faible somme à débourser, le plaisir de voir fonctionner la machine pendant l'oisiveté de l'attente, le mince volume de l'instrument du contrat, tout invite le voyageur.

La disposition qui permet de doubler, de quadrupler l'indemnité à recevoir pour un même accident, en doublant, en quadruplant la prime, paraît au premier abord tout à fait favorable à l'assuré. En effet, si les quatre mises étaient réparties sur quatre personnes, l'assureur percevrait la même somme et bénéficierait des probabilités pour qu'une seule d'entre elles fût victime. Alors, au lieu d'avoir à débourser 20000 francs sur celui qui aurait pris les quatre tickets, il n'aurait à en donner que 5000. L'échelle établie suivant les classes montre qu'il n'en est pas tout à fait ainsi. Par leur solidité, par leur capitonage, par le rang qu'on leur donne dans le train, les wagons de première classe protègent mieux que les autres contre les blessures: la clientèle, moins rustique que celle des troisièmes, un peu plus efféminée et craintive, redoute davantage les accidents; elle a la bourse mieux garnie, et se laisse aller beaucoup plus facilement à une assurance qui ne la grève pas. Le même raisonnement s'applique avec un peu moins de force à la deuxième classe, et on s'explique que l'assureur puisse retrouver d'un côté les chances qu'il perd de l'autre. Mais il y a plus: le ticket qui, s'il ne porte pas d'annonces rémunératrices, constitue déjà un excellent moyen de publicité pour la Compagnie, est de plus un objet petit; il risque donc d'être perdu, car on envisage moins nettement la probabilité d'avoir à le produire que la certitude d'être obligé de présenter le billet de place au contrôleur. En cas d'accident, il n'est pas facile à un homme devenu aveugle ou qui a une jambe brisée, dont les vêtements ont été lacérés, les bagages de main dispersés ou brûlés, de savoir ce qu'est devenu son ticket, que, par-dessus le marché, il peut avoir oublié de signer.

A la petite station de Liestal, chef-lieu de Bâle-Campagne, j'ai pris une police, le 30 juillet 1894 (30 VII), et une autre, le 23 septembre (23 IX). La première porte le n° 73 152 ; la seconde le n° 73 213. Par la différence 61 entre les numéros, je conclus, non avec certitude, car les compagnies ne livrent au public ni leurs statistiques, ni les détails de leur fonctionnement, qu'à Liestal, il y a eu environ un amateur par jour. C'est très appréciable, puisqu'il n'y a guère, pour en partir, que des voyageurs faisant de courts trajets pour lesquels on n'est pas généralement tenté de s'assurer.

En Angleterre, certaines compagnies de chemin de fer délivrent des tickets de parcours majorés d'une prime d'assurance. Beaucoup de journaux paient une prime aux compagnies pour la transformation de leurs numéros quotidiens en véritables polices et se rattrappent par l'augmentation du nombre des exemplaires qu'ils débitent. A Paris même, on trouve un journal assureur anglais, *Answer*, imprimé sur papier jaune et le *Fitt-Bitz* de couleur verte. Ce dernier fut lancé vers 1884 et son fondateur ayant divisé son capital en parts d'une livre (25 fr.), promettant 10 p. 100 pendant dix ans, ne voulut les placer qu'entre les mains des marchands de journaux. Ceux-ci, intéressés à la vente, firent une réclame énorme, le tirage fut prodigieux et le nombre des assurances aussi. Les journaux anglais traitent habituellement avec l'*Ocean life Insurance*, qui se charge de payer ses indemnités. Le *Pearson*, à couverture rouge, assure contre les accidents de mer, ceux du foot-ball et contre le *vol*. Dans ce dernier cas, il faut justifier de l'achat de deux numéros consécutifs antérieurement à la date où le vol a été commis. Nos voisins d'outre-Manche ont attaché l'immunité de l'assurance, jusqu'à des chapeaux, des bottes, des pipes et à d'autres objets dont on ne soupçonnerait pas, *a priori*, la valeur protectrice. Ce système a été essayé en France par le journal l'*Intransigeant*, mais il ne paraît pas avoir pris faveur.

II

L'intérêt le plus vif que puisse offrir l'étude des institutions d'assurances à l'étranger, est le parti possible à en tirer en France pour l'amélioration du sort des classes ouvrières. Les crises qui pèsent sur elles se divisent en deux grandes catégories : la maladie et les accidents, les infirmités et la vieillesse, c'est-à-dire l'incapacité temporaire ou définitive au travail ; d'autre part, les chômages, c'est-à-dire l'absence de travail, plus terrible encore, parce qu'elle paralyse ou amoindrit les efforts de la mutualité. Il est encore difficile d'énoncer rien de précis à ce sujet, parce que nos statistiques sont insuffisantes et parce que les documents que réunit l'Office du travail, récemment créé au ministère du Commerce, ne sont encore, ni assez complets, ni étendus à une période assez longue. De ce que l'on possède, et des statistiques étrangères, on peut déduire qu'en France, une population d'environ 10 millions d'adultes de 20 à 60 ans, paye en parts presque égales, au chômage total de l'année et à la mort, un tribut annuel de plus de 300 000 têtes ; il faut y ajouter près de 50 000 blessés et de 200 000 sexagénaires devenus incapables de rien, soit en tout plus de 550 000 personnes enlevées au travail. Quant au nombre de celles que les victimes laissent après elles, on peut l'estimer à 350 000, ce qui donne l'effrayant total de 900 000 personnes, environ le dixième du chiffre des adultes.

Le principe de la liberté individuelle absolue ne souffre en Angleterre et aux États-Unis qu'une seule exception : l'obligation pour chacun de livrer à l'État, sous forme d'impôt, une partie du fruit de son travail. L'État fournit en échange le grand outillage, tels que routes, canaux, etc., et aussi la sécurité. Dans la plupart des autres pays on a admis une deuxième exception, l'impôt du sang, qui s'acquitte en nature, afin d'assurer avec plus de promptitude la sécurité des travailleurs. Les États germaniques, depuis peu de temps, ont innové une nouvelle exception ; son objet spécial est d'assurer la conservation de ces ouvriers dont l'organisation actuelle du travail fait une si effroyable consommation. Malgré le développement extraordinaire que prennent chez nous les œuvres d'initiative privée et les résultats féconds qui en sont la conséquence, une foule d'esprits d'élite suivent avec une attention soutenue le grand essai qui se poursuit en Allemagne. Malheureusement, il n'est pas possible de lui attribuer un caractère exclusivement social, il faut y voir aussi une tentative de centralisation excessive, un gigantesque effort d'ingérence de l'État dans le travail même, et surtout dans le développement normal de la nation, pour lui imprimer un cours déterminé, et cela, sans être certain de la rectitude de conception ou même d'intention des hautes intelligences qui en ont conçu le projet.

Le premier principe de l'association ouvrière de l'Empire allemand a été posé dans le message de l'empereur Guillaume Ier, transmis le 17 novembre 1881, à la Chambre des représentants, par le prince de Bismarck. Il institue, en dehors de l'assistance publique, *un droit* — c'est là ce qui en constitue l'originalité et le rattache au mouvement socialiste — aux secours contre la maladie, les accidents du travail, l'infirmité et la vieillesse. Ses moyens sont tirés de l'obligation au paiement régulier d'une prime ; son fonctionnement est régi par la mutualité et l'autonomie des intéressés. En passant, on doit relever ce que « cette autonomie », fondée sur une obligation, a de singulier.

Dans les États européens, l'impôt, en se transformant progressivement, a détruit, tout en le perpétuant à son bénéfice dans les États orientaux, le privilège de l'affectation immuable de certains revenus. Tous affluent maintenant dans une seule caisse où chaque année la loi de finance les découpe, sans souci des origines, en tranches

correspondant aux besoins. Celle de l'assistance publique ayant été jugée trop mince, et les produits de l'impôt ordinaire n'ayant pas paru suffisants pour l'épaissir, l'Empire allemand n'a pas trouvé d'autre moyen d'y pourvoir que d'alourdir encore la charge de l'ouvrier. Comme on n'a pas tenu compte qu'il convient d'imposer, non l'individu qui produit, mais le produit lui-même entre les mains de celui qui le consomme, on a promis à l'ouvrier de lui rendre la taxe nouvelle et personnelle qu'on exigeait de lui, sous forme d'une compensation pour toutes les interruptions de travail qu'il aurait à subir, lesquelles, jusque-là, le laissaient sans ressources. L'assurance obligatoire n'est donc qu'une des formes anciennes de l'impôt; elle exercera sur la production, le commerce, la valeur de l'argent, les mêmes effets qu'un impôt quelconque. Cet impôt est d'ailleurs loin d'être léger. En effet, si, en consultant le tableau qu'on verra plus loin, on fait le total des sommes annuellement versées, 325 millions de marcs, et qu'on le divise par le nombre maximum des assurés, 18 millions, dont une partie paie les trois assurances, on trouve une moyenne de plus de 18 marcs (de 22 à 23 francs), par tête d'assuré, ce qui est incontestablement une charge sensible.

Quel que soit celui des quatre objets cités plus haut auquel s'applique l'assurance, et bien que, pour chacun d'eux, elle ait été réglée par des lois successives, dont la première date du 15 juin 1883, son mécanisme reste sensiblement le même. L'obligation qui en forme la base, afin que personne ne puisse se soustraire à ses bienfaits, est cependant, comme les classes sociales, soumise à un échelonnement; elle n'est absolue que pour les ouvriers exerçant une profession industrielle pour le compte d'un tiers et dont le salaire ne dépasse pas un taux déterminé. Cette première catégorie, celle dont il était le plus facile de s'emparer, a servi en quelque sorte de type, de substratum. On a ensuite opéré des adjonctions successives, plus ou moins serrées, en procédant par assimilation, en vertu du principe que l'assurance est d'autant plus productive que le nombre des assurés est plus grand. Une loi du 10 avril 1892 est venue associer les petits employés aux ouvriers de la main proprement dits.

Les petits patrons, les ouvriers travaillant à domicile, sont admis *facultativement*, ainsi que les agriculteurs. Parmi les raisons qui ont empêché d'assimiler totalement ces derniers aux ouvriers, peut-être faut-il compter la crainte de toucher aux privilèges, quasi féodaux, d'une partie de la noblesse chez laquelle les initiateurs de l'œuvre ne se souciaient pas de provoquer de trop profonds mécontentements. Ce côté incomplet de l'organisme est signalé par le gouvernement lui-même qui annonce l'intention d'y remédier. Mais sa tâche ne sera pas aisée. Outre les obstacles d'ordre politique et social, il en trouvera d'autres nés de la pauvreté et quelquefois de la demi-servitude de la classe rurale. Ainsi la loi du 22 juin 1889, relative aux pensions d'invalidité et de vieillesse, range au nombre des personnes qui ne sont pas soumises à l'assurance celles qui, au lieu d'un salaire, ne gagnent que leur entretien gratuit. Or la condition du paysan allemand ne lui laisse souvent rien ou presque rien en dehors du plus strict nécessaire.

En ce qui concerne la maladie, l'assurance est constituée au moyen de caisses locales ayant naturellement les frais d'administration à leur charge et répondant aux besoins des différents genres d'industrie représentés dans l'*endroit*. L'endroit peut consister en une commune ou en un établissement industriel. Dans le premier cas, l'organisation est confiée aux autorités locales; dans le second, aux chefs de l'établissement. Ces derniers sont en même temps tenus de contribuer aux cotisations dans une proportion assez forte. La prime obligatoire payée par l'ouvrier varie, suivant les localités et les circonstances, entre 1 et 4 et demi p. 100 du salaire moyen, et le tiers en est fourni par le patron.

En 1893, les caisses locales étaient au nombre de 21 700, et le chiffre des personnes assurées atteignait 8 millions. Les recettes, la même année, ont été de 135 millions de marcs; le capital en marcs a été porté à 105 millions, nets de 127 millions de dépenses.

L'assurance contre les accidents est un corollaire de celle contre la maladie. Elle en diffère toutefois sur divers points. L'accident peut survenir par la faute de l'ouvrier ou bien par celle du patron, dont la loi du 7 juin 1871 avait déjà établi la responsabilité. Mais la preuve était d'autant plus difficile à faire, qu'entre l'employeur et l'employé, l'inégalité de forces était grande; la loi d'assurance du 6 juillet 1884 est venue se substituer au juge sans cesse embarrassé par les procès.

L'accident étant, bien plus que la maladie, une conséquence de la profession, les caisses ne sont plus locales, elles dépendent des patrons réunis par régions ou associations professionnelles. Les ouvriers n'y sont pas admis, mais simplement représentés, parce qu'au lieu de supporter, comme pour la maladie, 66 p. 100 des charges, il n'y en a que 11 p. 100 qui leur incombe. Malgré l'autonomie administrative des caisses contre les accidents, elles relèvent d'une façon assez intime de l'Office impérial des assurances, qui joue le rôle d'une sorte de tribunal au contentieux et sans appel.

Ces combinaisons ont le mérite d'être à la fois savantes et habiles, car elles mettent les patrons dans la main de l'État aussi bien que les ouvriers. Le côté faible est toujours la participation de l'agriculture, où il n'y a, en réalité, comme patrons, c'est-à-dire comme propriétaires terriens, que les membres de l'aristocratie, sur lesquels une mainmise ostensible ne peut encore être essayée sans danger.

Les catégories auxquelles le principe de l'assurance a été progressivement transmis, sont : transports, 28 mai 1887; employés et soldats, en dehors des circonstances

de guerre, 15 mars 1886; petits propriétaires et forestiers, 5 mai 1886; chantiers de la marine, 11 et 13 juillet 1887.

Les caisses de maladies et celles d'accidents sont autorisées à se prêter un mutuel secours, matériel ou pécuniaire, à charge de remboursement.

En 1893, les industries se répartissaient en 64 associations contre les accidents, comprenant au total 18 millions de personnes. 74 millions de marcs ont été versés amenant le capital social à 117 millions, défalcation faite de 58 millions de dépenses. Depuis l'origine de l'institution, environ 150 millions de marcs ont été payés par les patrons pour indemniser les ouvriers, et 100 millions pour constituer les réserves légales.

Pour l'invalidité et la vieillesse, la loi du 22 juin 1889 a étendu l'obligation de l'assurance à peu près aux mêmes classes que celles dont il a été question ci-dessus, à partir de 16 ans jusqu'à 70 ans. Tout le monde étant soumis, en cas de longévité, à la vieillesse, on s'attend à trouver un chiffre d'assurés au moins égal à celui des assurés contre les accidents. Il n'en est rien, 11 millions, au lieu de 18 millions. Cela tient, comme pour la maladie, à l'absence presque complète des agriculteurs qui sont confiants dans la force de leur santé qu'entretient la vie en plein air, comptent travailler jusqu'à leur dernier jour, ne craignent que les accidents, et qui échappent à l'obligation en conséquence des motifs économiques et politiques exposés plus haut.

Les ressources sont fournies concurremment par l'Empire, les patrons et les assurés. L'Empire verse une somme fixe de 50 marcs et prend les frais d'administration à sa charge, pour toute pension payée. Les patrons et ouvriers participent par moitié aux cotisations dont le taux est réglé sur une échelle de salaires professionnels moyens annuels, calculés sur 300 journées. Le patron, percepteur de la cotisation, peut exercer des retenues sur la paye. La cotisation se verse au moyen de l'achat de timbres que le patron colle sur un livret spécial. En somme elle est fort élevée, car le taux varie de 14 à 30 pfennigs (15 à 35 c.) par semaine, pour obtenir, à 70 ans, une pension variant entre 106 et 191 marcs. Le taux de la pension d'invalidité est un peu inférieur, mais on espère, qu'au bout d'un certain nombre d'années, les chiffres se relèveront jusqu'à 162 et 448 marcs.

L'assurance contre la vieillesse et les infirmités fonctionne au moyen d'établissements d'assurances dont les districts sont délimités conformément aux divisions administratives ou politiques. Les conseils directeurs sont électifs, mais relèvent de l'Office impérial des assurances.

En 1893, les recettes ont été de 103 500 000 marcs et le capital de réserve est monté à 245 600 000 marcs. Les dépenses se sont limitées à 21 500 000 marcs, auxquels il faut ajouter un subside d'Empire de 11 300 000 marcs. Le tableau suivant donnera une idée des derniers résultats généraux qui aient été publiés, ceux pour l'année 1893.

Population totale de l'Empire allemand. .	50 000 000
Ouvriers salariés (un quart)	12 500 000

Assurances contre :	Maladie.	Accident.	Invalidité.
—	—	—	—
Personnes assurées	7 630 000	18 050 000	11 280 000
— indemnisées. . .	2 768 000	258 460	239 650
Recettes (marcs).	135 000 000	74 400 000	114 800 000
Dont : payé par les patrons.	32 000 000	58 400 000	48 100 000
Dont : — ouvriers.	78 000 000		48 100 000
Dépenses	127 000 000	58 400 000	114 800 000
Dont : indemnités	103 000 000	38 200 000	28 000 000
Dont : frais de gestion. .	6 100 000	8 000 000	4 800 000
Capital	105 000 000	116 900 000	245 600 000
Indemnité payée par cas. .	37	171	117
Charge par tête d'assuré. .	14	3,2	9,5

A ce tableau on peut encore rattacher quelques chiffres. Les cas de maladie sont moins nombreux chez les femmes que chez les hommes, 32 au lieu de 38 p. 100. Les caisses privées, qui n'existent à peu près que pour la maladie, superposent aux caisses d'État, environ 12 p. 100 d'assurances volontaires. Le nombre des blessés par accident, en 1893, a été de 6,3 p. 1000. Dans l'assurance contre l'invalidité et la vieillesse, lorsqu'un septuagénaire arrivera à toucher au minimum 162, au maximum 448 marcs de pension, il aura dû payer, pendant 50 ans, une somme totale de 227,50 ou 566,80 marcs, selon le cas.

Les assurances imposent aux patrons encore d'autres charges que les charges pécuniaires qui les obligeront à relever les prix de vente. Un Français qui possède en Alsace (où il ne lui est d'ailleurs pas permis de résider plus de vingt journées par an) une manufacture occupant cent ouvriers et produisant un article de demi-luxe dont la matière première ne se trouve que dans le pays, me disait qu'un de ses employés était uniquement employé à la comptabilité des assurances, et que la maison devait subir de fréquentes visites d'inspecteur. Ce dernier point est à noter.

La question ne pourra être étudiée avec fruit, en France, que lorsque l'Office du travail aura poussé plus loin ses enquêtes. La statistique des professions, celle des accidents, des chômages, des grèves, qu'on eût dû posséder depuis longtemps, est encore à l'état rudimentaire. Mais la tâche est immense, hérissée de difficultés, et il faut bien l'avouer, les rouages administratifs locaux sont absolument insuffisants pour la mener à bien; le nouvel Office central n'y réussira qu'avec le concours des syndicats et de toutes les associations dues à l'initiative privée, réglementées ou non par l'État.

FIX.

INDUSTRIE

Le Vin de France.

Nous avons eu la bonne fortune de lire un bon livre, *le Vin de France*, de M. Charles Mayet, rédacteur au journal *le Temps*. Fortement documenté, quoique d'ailleurs d'une lecture attrayante et facile, émaillé d'anecdotes, nourri de citations et de faits, ce livre aborde les plus hautes questions sociales, en indiquant le mal à côté du remède. Il mérite, comme le bon vin, d'être dégusté et savouré.

Nous l'avons lu, après avoir assisté, par hasard, au départ de Paris d'une colonne de conscrits destinés aux bataillons d'Afrique. Pauvres diables! nombre d'entre eux, chétifs, décharnés, hâves, présentaient le type trop répandu et trop connu de l' « alcoolique », et ces vers d'Horace nous revenaient à la mémoire :

Ætas avorum, pejor avis,
Tulit nos nequiores,
Degeneres in prolem deteriorem.

« Nos pères ne valaient pas leurs ancêtres; nous ne valons pas nos pères, et nos fils vaudront moins encore. »

Le tableau est peut-être un peu noir. Mais un malade, qui connaît son mal, peut — si ce mal est curable — compter sur une guérison plus facile et plus prompte. C'est notre cas; du moins nous l'espérons. Merci à M. Charles Mayet d'avoir mis le doigt sur la plaie, doigt délicat et savant, et qu'il nous pardonne, si nous le citons et le mettons à contribution : on n'emprunte qu'aux riches.

La production du vin en France n'est pas seulement une question de commerce; sa consommation par le public, le travailleur, l'ouvrier, intéresse au plus haut degré l'hygiène et la morale. Citons encore, tant cette citation nous paraît à sa place, ces paroles du vieux Pline : « Je vais parler de la vigne avec la gravité qui sied à un Romain, lorsqu'il traite des Arts et des sciences utiles, non comme un médecin, mais comme un juge, chargé de se prononcer sur la santé physique et morale de l'humanité. » Nous ne lui reprocherons qu'une chose : c'est de se défendre de vouloir traiter la question comme médecin, ou plutôt comme hygiéniste. Nous pensons au contraire, et nous démontrerons aisément qu'en cette matière l'hygiène et la morale sont liées de la façon la plus étroite.

L'ivresse du vin est gaie, bruyante, généralement inoffensive; nous parlons, sans en faire l'apologie, de l'ivresse due à l'ingestion abusive d'une trop grande quantité de vin naturel. On disait de ces disciples trop passionnés de la treille : « Ils sont dans les vignes du Seigneur! » N'y a-t-il point, dans cette expression proverbiale, une nuance d'indulgence pour un vice d'ailleurs répréhensible, et puni par nos lois?

Tout autre est l'ivresse due aux alcools. Voyez sortir de ces « bars », de ces « assommoirs » aux vitrines étincelantes, les malheureux que le vice, ou la malechance, y ont entraînés. Ce ne sont plus des malades, mais des fous. Leur allure est lente, leurs mouvements saccadés, leur visage blême, l'expression de leurs yeux farouche. Pour un rien, pour un geste, pour un mot, parfois sans un motif quelconque, ils entrent dans des accès de fureur inexplicables, et deviennent des criminels.

Ce ne sont pas des ivrognes, mais des *alcooliques*. L'intoxication due à l'alcool est lente, mais sûre. L'abus des apéritifs y conduit fatalement, sans qu'on s'en doute. Les troubles de la mémoire, l'impuissance au travail, en sont les premiers symptômes. Et malheur à l'imprudent qui les néglige!

Souvent, l'effet produit par l'absorption d'un simple « petit verre » ou d'un « quart » de vin alcoolisé est foudroyant; nous pourrions en citer mille exemples. C'est alors un véritable cas d'empoisonnement. Et voilà pourquoi dans notre armée, sur les terrains d'exercices ou pendant les manœuvres, les officiers, soucieux de la santé de leurs hommes, font expulser avec la plus grande rigueur les « marchands de goutte » qui s'attachent aux colonnes, comme la mouche aux chevaux de diligence. Nous avons vu, on ne saurait trop le répéter, des hommes foudroyés par un verre d'absinthe, par un petit verre d'eau-de-vie blanche, par un simple verre de vin!

La médecine du temps de nos grands-pères saignait et purgeait à l'aveuglette. En affaiblissant le malade, elle affaiblissait le mal, mais ne le détruisait pas. Ces procédés désastreux ont produit des anémies, auxquelles ont succédé des générations d'anémiques, devenus eux-mêmes des alcoolisés! Que seront leurs descendants, *ætas avorum pejor avis*, si l'on ne coupe pas le mal dans sa racine?

Quel est le remède? Boire du vin, du vrai vin.

Le vin est un aliment vivant, dans toute l'acception du terme; il s'assimile facilement, comme toutes les substances végétales ou animales, à l'encontre des substances minérales, produits inertes, rebelles à l'assimilation. Le vin naturel travaille comme un être vivant; il a ses maladies, chroniques comme les nôtres. En le chargeant de matières étrangères, alcools ou plâtres, on le tue, au lieu de le guérir; en un mot, on le dénature, on le falsifie, on le rend nuisible.

Que dit-on d'un bon vin? qu'il est généreux, loyal, franc. La générosité, la loyauté, la franchise, ne sont-elles pas aussi des qualités morales, l'apanage même de notre race, qui en porte encore le nom? Par l'effet d'une sorte de contagion, contagion bienfaisante mais indéniable, le vin naturel, le vin de France, communique ces vertus précieuses aux enfants issus du même sol.

Donc, il faut boire du vin. Pourquoi n'en boit-on plus? Tout le problème est là, et nous allons, avec M. Mayet, nous efforcer de le résoudre.

Les ravages du phylloxéra datent de 1873. En dix ans,

les trois quarts de nos vignobles étaient ravagés ou détruits. Au cours de cette lamentable période, un certain nombre de consommateurs se sont résignés à boire du cidre, de la bière, ou de l'eau. D'autres, et c'est la majorité, ont voulu boire, et ont bu du vin quand même. Ce vin, c'est la falsification qui l'a produit de toutes pièces, falsification savante, puis criminelle, usant du mélange et du coupage, puis recourant aux pires inventions de la chimie. On s'est résigné d'abord à ces mixtures étranges; puis le goût s'est perverti, et l'on a fini par les aimer, par les préférer même au vin naturel, que l'on ne connaissait plus que de nom, que l'on ne savait plus apprécier, que l'on dédaigne parfois, quand on le rencontre, par hasard.

Jadis, on appelait « vin » le jus du raisin. Il a fallu changer la définition elle-même; les chimistes officiels l'ont remplacée par celle de « produit de la fermentation du jus de raisin frais », éprouvant le besoin de créer un nouvel état civil aux mixtures étranges qualifiées de « Vin » sur nos marchés.

L'habitant des villes est d'une ignorance extrême pour tout ce qui concerne la nature. Pour lui, l'origine, la fabrication du vin, sont d'impénétrables mystères. Il veut boire aujourd'hui, que la récolte ait été bonne ou mauvaise, ce qu'il buvait hier. Il veut le boire quand même, la récolte aurait-elle complètement manqué, comme au temps du phylloxéra. Alors, les vignobles du port de Bercy ont créé des types de vin, types A, B, C, dont le consommateur ne démord pas, qu'il faut lui servir en toute saison, au même prix. La naïveté du consommateur a justifié la falsification!

C'est le Midi qui produit le plus de vin. Or demandez à un citadin ce qu'il pense du vin du Midi? Il vous répondra, neuf fois sur dix : « Ce vin n'est pas buvable : il est épais, il est bleu, il est plat! » Erreur grossière : le vin violacé, lourd, que le citadin dédaigne, est le produit des basses plaines. Le vin de hautes plaines, celui des coteaux, est agréable, léger, fruité. Or, sait-on la proportion qui existe entre ces divers produits pour quatre départements vinicoles par excellence, le Gard, l'Hérault, l'Aude, les Pyrénées-Orientales? Les basses plaines donnent un million d'hectolitres, le reste, quatorze millions, que l'on peut boire à l'état naturel, à l'état de vin léger, frais, limpide, sans craindre de se charger l'estomac ni de souiller ses nappes de larges taches violettes.

Mais, répétons-le bien haut, ces excellents vins n'ont pas un goût absolument uniforme. Ce goût varie légèrement avec les années. Il faut s'y habituer, les prendre comme ils sont — comme on prend ses amis — avec leurs qualités et leurs défauts originels. Il n'y a de douteux que le vin neutre, coupé, mélangé, travaillé, toujours identique à lui-même, parce qu'il n'a point de personnalité. Et pourtant, voilà le vin que l'on préfère, auquel la perversion du goût a donné droit de cité, au détriment des intérêts particuliers, de l'hygiène et de la fortune même de la France! Le commerce seul a créé « l'unité » du vin, le type du « vin de Paris, » avec lequel il attend de pied ferme la concurrence du vin naturel.

Le vin de basse plaine, dont nous venons de parler, et mieux encore, le gros vin d'Espagne, contenant plus de 15 degrés d'alcool, sert à couper les petits vins, trop légers, trop acides, que l'on ne pourrait boire sans faire la grimace.

Rappelons, en passant, la différence qui existe entre le coupage et le mélange. Le *mélange*, comme le nom l'indique, consiste à mêler ensemble de bons vins, de saveurs légèrement différentes, pour en obtenir un produit plus agréable, satisfaisant mieux au goût du consommateur. Ce procédé est commerçant, loyal, mais d'application bien rare. Le *coupage* consiste à prendre des vins médiocres ou mauvais, à les marier — mariage impur, — avec des vins alcoolisés et à en faire une mixture buvable, qui relève moins du commerce que de la chimie. C'est le procédé malheureusement le plus répandu.

Rehausser un vin trop plat avec de l'alcool, c'est le « viner ». Le vin d'Espagne, qui soutient, rôle en apparence bienfaisant, les abattus et les faibles, est indispensable pour cette opération. C'est ce qui lui a valu, sur la place de Bordeaux, le nom de vin « médecin ». Son importation atteint des chiffres énormes : 1 300 000 hectolitres en 1891, — 858 000 en 1892, — 740 000 en 1893. Mais il n'y aurait que demi-mal, si le vinage de nos récoltes n'était fait qu'au moyen de vin naturellement alcoolisé, vînt-il d'Espagne, d'Italie ou d'ailleurs. En réalité, le vin d'Espagne était alcoolisé *artificiellement* avec de l'alcool allemand — et quel alcool! En 1875, l'Espagne recevait d'Allemagne 82 000 hectolitres d'alcool — en 1882, 600 000, — en 1887, 800 000, sous le prétexte fallacieux de fabriquer de l'anisette (1). Et tout cet alcool, ce poison entrait chez nous sous forme de vin, titrant 15°,9 : retenons bien ces neuf dixièmes. Ce titre voulu, calculé savamment, ne servait qu'à éluder les droits sur l'alcool, perçus à partir de 16°. Dès que la douane en tint compte, les vins d'Espagne tombèrent, comme par miracle, à 11, 12, 13°; mais il était trop tard!

Ainsi, en buvant, au lieu de vins naturels, des vins fabriqués, le consommateur mal avisé, qui croyait faire preuve de sobriété en se refusant un verre de bonne eau-de-vie, s'intoxiquait lentement, mais sûrement, avec de l'alcool étranger!

Que nous voilà loin de ce bon vin de nos pères, généreux et fortifiant remède de haut goût, qui donnait du « cœur au ventre » même aux chevaux. On n'ignore pas, en effet, la pratique qui consiste, pour doubler momentanément l'énergie d'un attelage, à lui faire absorber de l'avoine, largement imbibée de vin, ou, mieux encore, à verser dans l'estomac de l'animal (qui ne peut le rendre)

(1) Chiffres extraits de l'ouvrage *le Vin de France*, et fournis à la Chambre au cours de la discussion sur le tarif des douanes.

un litre de bon vin. Il faut voir alors le cou de collier! Remplacez le vin par de l'alcool : vous tuerez le cheval!

Vous prêchez des convertis, me direz-vous. Nous connaissons vos théories; nous voulons boire du vin naturel, et nous en buvons. Voyez partout, même chez les épiciers, les étiquettes « vin garanti de propriétaire » offert au prix de revient, même à 0,35.

Nous vous répondrons par un simple calcul: le prix du vin dans Paris doit être établi, comme il suit (1) :

	fr.	c.
Un hectolitre acheté chez le propriétaire . . .	15	»
Commission de courtier.	1	50
Charroi de la propriété à la gare	1	»
Transport en chemin de fer.	7	»
Droits d'octroi, y compris ceux de l'État. . . .	18	87
Camionnage et frais généraux.	3	»
Total	46	37

Ce vin, sans bénéfice, ne peut donc être vendu à Paris moins de 47 centimes.

Si vous le payez 35 centimes, c'est qu'il est tout simplement additionné d'eau, de mauvaise eau.

Sachons donc payer le vin naturel à son prix naturel, si nous voulons en boire.

Nous touchons ici la plaie du doigt. Sans parler du prix de transport, l'octroi, avec ses 18 francs de droits, prélève plus de 100 p. 100 sur la valeur du vin ; droit exagéré, droit contraire à l'équité, si l'on considère qu'il frappe le vin, quelle que soit sa valeur intrinsèque. Voilà l'écueil, et nous ne pouvons que le signaler au législateur. Mais comment modifier une situation qui fait entrer les vins pour 33 p. 100 dans les recettes annuelles de l'octroi de Paris (47 millions sur 145)?

Passons maintenant à la consommation des alcools.

Le vin se faisant rare ou mauvais, le public a pris la funeste habitude de le remplacer par ces liquides pervers, dénommés absinthe, vermouth, amers. Ce que l'on boit le moins chez le marchand de vin, c'est le vin!

De 1885 à 1892, la consommation de l'absinthe a passé de 57 732 hectolitres à 129 670 hectolitres, c'est-à-dire a doublé.

Aux obscures boutiques où se buvait le vin ont succédé ces bars, ces assommoirs, ces distillations, aux couleurs rutilantes, ornés de glaces, décorés de peintures suggestives, rehaussés d'incroyables enseignes, que nous ne citerons même pas pour ne pas leur faire de réclame. Rappelons seulement les prix parisiens : « Absinthe : 15 centimes : vermouth, amer, 20 centimes. » Le tout servi presque luxueusement, avec de l'eau de Seltz à discrétion par-dessus le marché.

Ces bars font concurrence aux grands cafés, et l'ouvrier, comme le bourgeois plus fortuné, peut s'y installer à l'aise avec sa famille pour y consommer... son lent suicide.

(1) Chiffres extraits du *Vin de France*.

Ces établissements funestes, nous les voyons remplis dès l'aube, nous les voyons peuplés à la sortie des ateliers, et l'alcoolisme poursuit ses ravages, pendant que le vigneron se ruine, et pleure tour à tour sur ses vignobles ravagés, qui ne produisent plus rien, ou sur ses celliers pleins, dont il ne trouve plus l'écoulement.

Nous ne voulons rien exagérer : nous n'avons pas de parti pris. La bonne eau-de-vie, le rhum loyal ont sans doute une action salutaire, quand on les prend à propos, et à petite dose. C'est à ce titre que l'eau-de-vie figure dans nos approvisionnements de guerre, pour donner, dans certains cas, un coup de fouet à l'organisme, en remplacement du vin qu'il serait trop difficile de transporter, en raison de son volume. C'est pour cela que l'eau-de-vie, pendant les chaleurs, est distribuée à nos soldats à titre de « boisson hygiénique », pour « couper » l'eau. C'est ainsi qu'un peu d'absinthe, en Afrique, transforme une eau douteuse en une boisson salutaire.

Examinons maintenant la composition de ces liquides toxiques, qui dépossèdent notre vieux vin de France.

Nous trouvons:

Dans l'*absinthe*, l'absinthe proprement dite, la citronnelle, l'hysope, l'angélique, l'anis, la badiane, le fenouil, le coriandre, et l'alcool à 85°.

Dans le *vermouth*, avec le vin blanc et l'alcool, toujours à 85°, l'absinthe, la gentiane, l'angélique, la centaurée, la germandrée ; dans le *bitter*, l'anis, le genièvre, la sauge, l'angélique, la menthe et la girofle, et dans le *vulnéraire*, l'*arquebuse*, ce remède populaire à tous les maux, l'absinthe, l'angélique, le basilic, le fenouil, l'hysope, la menthe, la sauge, la lavande, etc., etc.

Quel orchestre de poisons! Les uns sont des stimulants, les autres des épileptisants ou des stupéfiants.

Injecter à un chien l'absinthe détermine la danse de Saint-Guy et des crises de férocité analogues à la rage. La vapeur d'hysope produit chez le cobaye l'épilepsie et la mort. Il suffit de 4 grammes d'hysope pour tuer un chien, et il y en a près de 3 grammes dans un litre de vulnéraire.

Le malheureux consommateur, qui absorbe ces poisons, s'expose bénévolement aux mêmes dangers; crises nerveuses, épilepsie, folie. Et voilà comment notre race généreuse tend à se transformer en une race chétive, maladive, prédisposée aux pires passions, au lieu de se fortifier par l'usage modéré du vin qui lui communiquait ses qualités originelles, dues non pas à la chimie, à la fraude, mais à la seule collaboration du soleil, de la terre, de l'atmosphère et de la vigne du « Seigneur ».

La France est le pays du chêne et de la vigne. Le Gaulois leur devait sa force et sa gaieté, le Gaulois dont la devise était *fortiter pugnare et argute loqui*.

On pourrait trouver une coïncidence mystérieuse entre la dégénérescence de ces qualités et le discrédit dont le vin est aujourd'hui victime. Cette théorie a été soutenue par un homme dont la mémoire est pieusement conservée

dans la Gironde, par Babrius, d'origine espagnole, qui, après une épopée étrange, dont M. Mayet a reconstitué les phases, moitié soldat, moitié chanoine, moitié plumet, moitié rabat, vint, en 1840, s'établir à Bordeaux. Érudit comme Rabelais, il consulta l'histoire des peuples, et professa un cours, très suivi, ayant trait à l'influence du vin sur la civilisation, montrant à Athènes, à Rome, en France, les arts, la poésie, l'éloquence, intimement liés à la culture du raisin. Il partit en 1845 pour l'Amérique, et depuis lors nous avons perdu sa trace. Ne rions pas à la légère de ce que l'on peut appeler une assertion téméraire ou un paradoxe. Le rire n'est pas un argument, et la question est trop sérieuse pour prêter à la moquerie.

On retrouve chez l'homme les qualités du sol sur lequel il vit, du soleil qui l'éclaire, de l'atmosphère qui l'environne; tel décor, tels personnages. Le Gaulois qui vit sur la terre du granit, de la vigne et du chêne, dans les plaines fertiles ou sur les coteaux ensoleillés, couronnés de pampres, le Gaulois à l'œil clair, à la main loyale, qui boit du vin parfumé dans des coupes d'argent ou de cristal ; le Gaulois, coq ardent à la bataille comme aux tournois d'éloquence, ne peut ressembler au Chinois abreuvé de thé, ni à l'homme du Nord, gorgé de bière, sous un ciel glacial et brumeux.

Défendons-le donc, notre vin de France, notre Pomard, notre Beaune, notre Clos-Vougeot, devant lequel un colonel, se rendant jadis à l'armée du Rhin, faisait porter et présenter les armes, tandis que les tambours battaient aux champs.

Rappelons-nous que la protection du vin est une question de morale et d'hygiène et ne faisons pas du fier Gaulois un blême buveur d'absinthe. Remercions aussi M. Mayet d'avoir, dans un livre bien français, bien lisible et plein d'intérêt, développé excellemment la thèse que nous avons esquissée.

MAX DE NANSOUTY.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Dégénérescence sociale et alcoolisme, par LEGRAIN, avec une préface de J.-C. Barbier. — Un vol. in-12 de 255 pages; Paris, Carré, 1895.

Que l'alcoolisme soit le principal agent de la dégénérescence, et que cette plaie, qui est deux fois une maladie, une maladie de l'individu et une maladie sociale, se trouve, en somme, par le nombre considérable des impuissants, des mécontents, des misérables échelonnés à tous les degrés de la criminalité auxquels elle donne naissance, à la base des questions sociales qui agitent aujourd'hui l'humanité civilisée, il semble qu'il soit maintenant superflu de le démontrer. Toutefois, si cette notion est vérité banale parmi les gens instruits, il y aurait un intérêt de premier ordre à ce qu'elle fût ardemment répandue dans les classes moins privilégiées qui sont, en somme, le plus directement intéressées à la question; d'autant que cette éducation spéciale, faite sur une large échelle par des gens qui y consacreraient toute leur activité, par de véritables apôtres, nous paraît être le seul procédé efficace de combattre l'ennemi redoutable dont il s'agit.

Le petit livre que nous présentons en ce moment à nos lecteurs nous semble remarquablement bien adapté à ce genre de propagande; il pourrait fournir aux nouveaux zélateurs la matière de leurs arguments.

Sous la forme saisissante d'observations médicales qui ne laissent aucune place au doute, l'auteur, dans une première partie, montre comment l'alcoolisme des parents compromet la santé physique et morale des enfants, d'une façon fatale, irrémédiable.

Voici d'abord un résumé de 215 observations concernant la *première génération du buveur originaire*. Ces observations montrent 518 individus (descendants de buveurs), qui tous sont plus ou moins atteints, soit dans la sphère intellectuelle, soit du côté du système nerveux, soit du côté de la santé générale. Ce sont des dégénérés; ils sont convulsivants, ils se livrent à la boisson, ils deviennent tuberculeux dans une proportion élevée.

Pour la deuxième génération, 98 observations représentent un total de 294 unités atteintes par ce mal. Mais ici le mal s'est considérablement accru. Dans 54 familles on trouve la débilité mentale et même l'idiotie, c'est-à-dire l'anéantissement absolu de la race. Le sens moral a presque complètement disparu, ce qu'il convient de noter au point de vue de la sécurité sociale. Ces diverses tares dégénératives se traduisent le plus souvent par des stigmates physiques, la surdité, la surdi-mutité, le strabisme, les hernies congénitales, l'hydrocéphalie, etc. Et ce qui est triste à dire, comme le remarque judicieusement M. Barbier dans la préface qu'il a écrite pour cet excellent petit livre, l'influence pernicieuse est souvent double, car les unions entre buveurs sont communes, et l'alcoolisme *se fête en famille*.

On sait le sort qui attend les enfants issus de ces unions. Sur un nombre de 819 de ces hérédo-alcooliques, M. Legrain en trouve 174 qui ont été stérilisés dès la première heure (mort-nés, nés avant terme, mortalité précoce), c'est-à-dire plus d'un cinquième sur le total des cas examinés.

Voici d'ailleurs le portrait de l'hérédo-alcoolique, de ce malheureux qui reçoit, sans pouvoir le répudier, l'héritage du poison : c'est un dégénéré, un faible, un alcoolique, un convulsivant, un aliéné.

En effet, la convergence de l'alcoolisme chez les parents (les deux générateurs) crée la tendance irrésistible à boire chez les enfants; l'absinthisme des parents semble d'autre part engendrer directement, et d'une façon à peu près fatale, l'épilepsie chez les enfants; et enfin l'union de l'absinthisme et de l'épilepsie chez les parents produit sûrement l'épilepsie chez les enfants.

La troisième génération des buveurs est encore plus misérable, moins nombreuse heureusement. M. Legrain présente 17 individus qui tous sont arriérés, faibles d'esprit, imbéciles ou idiots.

Peut-on laisser ainsi le mal progresser et s'étendre, et

cette question de la lutte contre l'alcoolisme ne devrait-elle pas primer toutes les autres? En réalité, personne ne semble s'en émouvoir sérieusement, les gouvernements moins encore que les personnes. Et cependant les gouvernements, qui vivent bien un peu en ce moment de l'alcoolisme, périront par lui, s'ils continuent à le tolérer, sinon à le favoriser.

L'auteur propose divers moyens de lutte : la surtaxe de l'alcool, le dégrèvement des boissons hygiéniques, etc. Le meilleur de tous ces moyens est tout moral. Dès le berceau, il faut veiller sur l'enfant; et c'est ici qu'apparaît le rôle protecteur de la mère et du médecin. Puis, quand l'instituteur reçoit la noble mission de donner aux enfants, non seulement l'instruction, mais l'éducation morale et civique, il faut qu'il fasse entrer dans son programme d'inspirer à ses élèves le mépris et le dégoût de l'ivrogne. Pour cela, il faut qu'il connaisse bien et qu'il puisse faire connaître tous les dangers de ce poison qui s'appelle l'alcool; et, dans les programmes des examens à subir, pour être jugé capable de remplir cette belle et honorable fonction d'éducateur de la jeunesse, il faudrait demander aux candidats des réponses précises aux questions qui tiennent à l'hygiène physique et morale.

Nous ajoutons qu'il faudrait, dans les villes comme dans les campagnes, que les médecins fissent sur ce sujet des conférences, dans lesquelles il leur serait possible de frapper l'imagination de leurs auditeurs. Mais la crainte des marchands de vins, dira-t-on? Nous le savons, ces grands électeurs sont redoutables, et ils font reculer maintes bonnes intentions. Mais alors, quand une société est menée par les marchands de vins!...

Assurément, l'alcoolisme pourra être combattu et vaincu, mais il faudra pour cela de nombreux et persistants efforts; et c'est à ceux qui en voient la nécessité à organiser cette lutte, et à payer de leur personne, sans craindre de perdre leur temps à une propagande indigne de leur activité.

Handbook to the Primates, par H.-O. Forbes. — 2 vol. in-18 de 286 et 296 pages, avec nombreuses planches en couleur, figures et cartes. W.-A. Allen, Londres.

Les deux volumes que nous avons sous les yeux font partie de l'*Allen's Naturalist's Library*, qui comprendra une trentaine de volumes, et dont nous avons déjà signalé les tomes consacrés aux marsupiaux et aux oiseaux. Ils sont de la plume de H.-O. Forbes, le distingué auteur de *A Naturalist's wanderings in the Eastern Archipelago*, que la *Revue* a également signalés en temps opportun, et c'est assez dire que la tâche a été confiée à un écrivain compétent. Cette collection est élégante d'aspect, peu coûteuse, et bien faite, elle mérite d'être fortement recommandée à tous les naturalistes.

Dans ces deux volumes consacrés aux Primates toutes les figures sont nouvelles et originales: elles sont généralement très bonnes, aussi bonnes que le peuvent être des planches en couleur avec les procédés actuellement connus. Pour le texte, il est supérieur à celui de tous les ouvrages similaires, en ce qu'il est plus complet, et renferme les descriptions d'espèces qu'on ne trouve point ailleurs sauf dans les mémoires et monographies de date récente, comme celle que M. Forsythe Major a consacrée aux Lémuriens actuels et fossiles découverts par lui. Beaucoup d'espèces sont signalées ici pour la première fois dans un ouvrage de vulgarisation. Un trait particulier au travail de M. Forbes est qu'il signale aussi bien les formes fossiles que les types existants. Toutefois c'est un *lapsus* regrettable que de dire qu'il n'y a pas de reste de Primates dans l'oligocène et le miocène d'Europe, alors que l'auteur signale la présence de Lémuriens dans les phosphorites du Quercy.

L'ordre général pour chaque espèce est le suivant: synonymie, caractères, distribution et mœurs. Au total, nous avons là un excellent manuel que nous recommandons vivement, ainsi que toute la collection d'ailleurs, à l'attention des naturalistes.

L'année agricole et agronomique pour 1895, par MM. Crépeaux, avec la collaboration d'agronomes, de professeurs et de praticiens. Première année. — Un vol. de 360 pages, illustré; Paris, Pedone et Michelet.

Les progrès de chacune des sciences pures et appliquées sont devenus, à l'heure actuelle, si nombreux et si rapides, que l'intelligence même la plus encyclopédique ne peut se flatter, en dehors de sa spécialité, de les bien connaître; de là la faveur avec laquelle sont accueillis les divers annuaires qui précisent chaque année, en un volume concis, facile à lire et à conserver, le mouvement de telle branche de nos connaissances. L'*Année agricole et agronomique*, de MM. Crépeaux, vient remplir cet utile rôle pour la première de nos industries nationales. Après une partie documentaire relatant les lois, décrets, concours, discussions des sociétés savantes, etc., cet ouvrage décrit et apprécie toutes les nouveautés de l'année écoulée : plantes, engrais, nouveaux procédés de culture, nouvelles maladies signalées sur les plantes ou les animaux, etc... L'étude critique des nouvelles machines agricoles offre notamment un vif intérêt. La partie agronomique proprement dite comprend le résumé, en style clair et concis, de toutes les recherches, les expériences, les communications aux sociétés savantes de France et de l'Étranger. On doit savoir gré aux auteurs d'avoir consacré une très large place à l'exposé de travaux scientifiques à peine connus de la plupart de nos agriculteurs. On trouve également dans cet ouvrage le résumé des plus importantes communications relatives à la science vétérinaire : malléine, tuberculine, avortement épizootique, application des injections brown-séquardiennes aux animaux, etc.

Parmi les questions à l'ordre du jour, mentionnons des études sur la sérothérapie, par M. Héricourt, un de ses créateurs, l'alimentation du bétail au pain, par le marquis de Dampierre, la vaccination du sol par M. Crépeaux, la baisse des produits agricoles, par M. Hervé, etc.

En somme, l'*Année agricole* est un ouvrage sérieux et très complet qui rendra de réels services aux personnes qui veulent être tenues au courant du mouvement agricole et agronomique.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

28 JANVIER-4 FÉVRIER 1895.

M. E. Le Roy : Sur le problème de Fourier. — *M. Stanislas Millet :* Projet de communication avec la planète Mars. — *M. Raoul Pictet :* Etude de la constitution des liquides et de leurs vapeurs aux températures voisines du point critique par les dissolutions de corps solides dans ces liquides. — *M. Venukoff :* Sur le nivellement de précision récemment fait en Russie. — *M. A.-F. Noguès :* Tremblement de terre chilo-argentin du 27 octobre 1894. — *M. le Ministre de la République au Chili :* Lettre sur ce même tremblement de terre. — *M. P. Villard :* Sur la dissolution des solides dans les vapeurs. — *M. Jules Garnier :* Action d'un courant électrique sur une série de métaux sulfurés en fusion. — *M. A. Duponchel :* Adaptation des principes de la nouvelle théorie cosmogonique à l'interprétation des formules dans les combinaisons chimiques. — *M. Henri Moissan :* Préparation et propriétés du borure de fer. — *M. A. Ditte :* Sur quelques propriétés du sulfure de bismuth. — *M. A. Besson :* Sur le chlorobromure et le bromure de carbonyle. — *M. A. Rosenstiehl :* Ethers mixtes et dérivés ammoniés de l'hexaméthyl-triamidotriphénylméthane. — *M. C. Tanret :* Sur les éthers acétiques des sucres. — *M. Delépine :* Sur l'hexaméthylène amine. — *M. M. Kaufmann :* Nouveaux faits relatifs au mécanisme de l'hyperglycémie et de l'hypoglycémie; influence du système nerveux sur la glycosoformation et l'histolyse. — *M. Armand Sabatier :* Sur quelques points de la spermatogenèse chez les Sélaciens. — *M. Louis Boutan :* Sur le mode de fixation des Acéphales à l'aide du byssus. — *M. Félix Le Dantec :* Sur l'adhérence des Amibes aux corps solides. — *M. Antoine de Saporta :* Sur un nouveau procédé pratique de dosage du calcaire dans les terres arables. — *M. F. de Fougères :* Essais de culture de la Persicaire de Sakhalin (*Polygonum sachalinense*) à Fort-de-France. — *M. Louis Sipière :* Du mildew et de son traitement par un procédé nouveau, le *lysolage*. — *M. A. Prunet :* La maladie du mûrier — *M. l'Inspecteur général de la navigation :* États des crues et diminutions de la Seine observées chaque jour au pont Royal et au pont de la Tournelle pendant l'année 1894. — *M. le Secrétaire perpétuel :* Mort de M. Gaston de Saporta.

Géodésie. — *M. Venukoff* fait connaître à l'Académie les importants travaux entrepris et poursuivis avec succès le long des principaux chemins de fer russes par l'état-major général de l'armée, inspiré par le général Stebnitzky afin d'obtenir un nivellement de grande précision.

Grâce aux opérations effectuées, il a été possible, l'année dernière, de réunir tous les résultats obtenus et de dresser un catalogue contenant la liste de 1 090 stations du nivellement de précision, dont l'altitude exacte fut mesurée par *plusieurs* officiers géodésiens, mais avec les *mêmes* instruments et par la même méthode. La longueur totale des lignes nivelées dépasse 13 000 kilomètres dont plus de 11 000 kilomètres ont été nivelés deux fois, aller et retour. De solides témoins sont établis aux principales stations du réseau des chemins de fer, pour servir de points d'appui aux nivellements futurs.

M. Venukoff fait remarquer qu'aucune altitude déterminée en Russie, pendant le nivellement de contrôle, ne dépasse 338 mètres; pour la plupart, les chiffres du *Catalogue* oscillent entre 110 et 150 mètres, tellement le pays est bas.

Enfin, pour la géographie, le résultat le plus important du nivellement russe est l'*identité bien établie des niveaux des trois mers :* Baltique, Noire et d'Azof. Mais ce niveau commun de trois bassins intérieurs, fermés de tous côtés par les terres, est-il le même que celui de l'Océan? C'est, dit l'auteur, une question à poser aux géographes futurs.

Sismologie. — M. Fouqué présente une note de *M. A.-F. Noguès* sur le tremblement de terre du 27 octobre dernier, qui a secoué la partie occidentale de la République Argentine et s'est fait également sentir dans la région nord du Chili. Ce phénomène sismique est le plus remarquable que l'auteur ait observé dans ce pays de volcans et de sismes; parmi ses caractères, M. Noguès signale surtout *l'intensité de l'ébranlement, la longue durée de la secousse, l'amplitude des oscillations et l'absence des bruits souterrains.*

La région épicentrale comprend la Rioja, San Juan, Mendoza, bâties sur des alluvions qui reposent sur des grès et des calcaires anciens, traversés par des éruptions de trachy-andésites et autres roches éruptives. En dehors de cette région épicentrale, le sisme s'est propagé sur l'Argentine orientale; une grande partie du territoire de la République a été ébranlée par la secousse.

En tenant compte des intensités observées en diverses localités sur les deux versants de la chaîne des Andes et des phénomènes analysés, M. Noguès a tracé sur une carte trois zones d'intensités différentes : 1° une zone d'intensité maximum, *zone désastreuse, épicentrale ;* 2° une zone d'intensité moyenne, *zone dangereuse*, exépicentrale; 3° une zone d'intensité minimum, *de sécurité* indéterminée.

— M. le ministre des Affaires étrangères transmet une lettre de *M. Obrecht*, ministre de la République à Santiago du Chili, relative au tremblement de terre du 27 octobre 1894. Le phénomène dont les effets ont été si désastreux pour les provinces de la Rioja et de San Juan, dans la République Argentine, a été ressenti au Chili vers $4^h\ 10^m$ du soir : la durée, à Santiago, n'a pas été inférieure à une minute quarante secondes.

Physique. — Au sujet de la récente communication de M. Raoul Pictet (1), *M. P. Villard* fait remarquer que les résultats obtenus par l'auteur avec la solution alcoolique d'alizarine offrent une étroite ressemblance avec ceux qu'il a fait connaître lui-même, il y a quelques mois, dans le *Journal de physique*, et qui sont relatifs à l'iode dissous dans l'anhydride carbonique.

Laissant de côté le phénomène, d'ailleurs connu, de la dissolution d'un solide dans une vapeur, M. Villard rappelle brièvement les observations qu'il a publiées à ce sujet.

Électrochimie. — *M. Jules Garnier*, poursuivant ses expériences sur les courants électriques de faible voltage appliqués aux corps fondus ou en vapeurs, maintenus à l'abri de l'air, a reconnu ainsi qu'un bain fondu de sulfure multiple de cuivre, nickel et fer, placé entre deux électrodes de carbone, subissait de profondes modifications, à la fois dans sa composition et dans la répartition des éléments: après refroidissement de l'appareil, l'électrode positive de carbone était seule profondément corrodée, indice du transport du carbone du positif au négatif; les éléments du sulfure étaient dissociés; plus de la moitié du soufre avait disparu, ce qui restait était concentré avec le cuivre près de l'anode, pendant que le fer et le nickel, à peine sulfurés, se trouvaient au contact de la cathode. Les analyses fournies par M. Jules Garnier permettent de conclure qu'un sulfure métallique complexe, à l'abri de l'air, fondu et traversé par un courant électrique de faible voltage, perd rapidement la plus grande partie de son soufre: en second lieu, la conductibilité électrique du mélange fondu reste régulière et constante, d'après les voltamètres, sauf une légère diminution de la résistance, correspondant au départ d'une partie du soufre. L'inégale répartition des corps constituant le mélange semble donc s'effectuer de façon que chaque tranche élémentaire du bain, prise perpendiculairement au sens du courant électrique, ait

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 26 janvier 1895, p. 118, col. 1.

la même conductibilité; c'est ainsi que le cuivre, très conducteur, conserve la plus grande partie du soufre et se sépare du fer et du nickel qui se portent vers la cathode avec une faible proportion de soufre.

Chimie minérale. — La nouvelle communication de *M. Henri Moissan* est relative:

1° A la préparation du borure de fer que l'on peut obtenir soit par l'action du chlorure de bore sur le fer réduit, soit en faisant agir directement le bore sur le fer.

2° Aux propriétés du borure de fer, BoFe, qui se présente en cristaux brillants de plusieurs millimètres, d'un gris jaunâtre, d'une densité de 7°,15 à 18°, inaltérables dans l'air ou l'oxygène sec, et dont le véritable dissolvant est l'acide nitrique et, par conséquent, l'eau régale.

Chimie organique. — *M. C. Tanret* présente les résultats de ses recherches sur les éthers acides des sucres:

1° Les sucres stables comme les inosites peuvent être indifféremment éthérifiés avec l'acétate de soude ou le chlorure de zinc; les éthers obtenus avec l'un ou l'autre de ces sels sont identiques.

2° Les saccharoses et les polysaccharides sont transformés par l'acétate de soude en éthers, dont il est facile de retirer, en les saponifiant par la baryte, l'hydrate de carbone primitif: sucre de canne, raffinose, inuline, hélianthénine.

3° Avec les glucoses la réaction est plus complexe; c'est ainsi, par exemple, que l'acide acétique anhydre agit sur le glucose en présence de l'acétate de soude ou du chlorure de zinc et donne lieu à la formation de trois éthers pentacétiques cristallisés.

Physiologie expérimentale. — Le dosage de la matière glycogène du foie, du sang et des muscles avant et après la piqûre bulbaire ou la section de la moelle à différentes hauteurs fournit des résultats conduisant *M. M. Kaufmann* aux conclusions suivantes, qui confirment celles posées antérieurement par lui:

1° Dans les diverses déviations de la fonction glycémique il se produit à la fois une modification de l'activité de la glycoso-formation et de l'histolyse générale.

2° Dans l'hyperglycémie et, par suite, dans le diabète sucré, la glycoso-formation et la résorption histolytique sont augmentées.

3° Dans l'hypoglycémie la glycoso-formation et l'histolyse sont diminués.

4° La section de la moelle dans la région avoisinant le renflement trachéal modifie le mode de fonctionnement du foie: cet organe déverse alors dans le sang moins de sucre et plus de glycogène.

5° La même section médullaire modifie également la nutrition de tous les tissus; elle augmente leur puissance d'emmagasinement et par suite diminue la résorption histolytique.

6° Le système nerveux exerce une action régulatrice à la fois sur les phénomènes nutritifs des divers tissus et sur les élaborations intrahépatiques.

Zoologie. — Dans une note récente (1), *M. Armand Sabatier* a exposé le mode de formation et la signification des divers éléments cellulaires qui constituent l'ampoule testiculaire. Aujourd'hui il fait connaître le résultat de ses recherches sur la spermatogenèse chez les Sélaciens, à savoir que, dans tous les cas, on observe:

1° Formation de nids *primitifs* de germes, sous forme de plasmodie, par la multiplication amitotique des noyaux du tissu conjonctif germinatif;

2° Formation de nids *secondaires* par la multiplication amitotique des noyaux de la membrane conjonctive propre de la cavité testiculaire;

3° Situation des germes dans une masse commune de protoplasme qui deviendra le protoplasme *caduc;*

4° Acquisition par les noyaux-germes d'un protoplasme propre pour devenir des protospermatoblastes;

5° Division mitotique deux fois répétée de ces éléments cellulaires pour arriver aux tritospermatoblastes;

6° Formation de la tête du spermatozoïde aux dépens d'une portion de la nucléine de la cellule qui se condense, tandis que l'autre portion devient achromatique en devenant vésiculeuse et forme le capuchon ou manchon céphalique hyalin;

7° Formation du filament radié ou caudal ainsi que du segment moyen aux dépens du cytoplasme. Comme chez les Locustides, le filament caudal résulte, chez les Sélaciens, de la concentration et du feutrage du réseau du cytoplasme.

— On sait qu'un très grand nombre d'Acéphales se fixent sur les corps étrangers à l'aide du byssus, lequel provient de la sécrétion d'une glande, souvent très volumineuse, située à la base du pied. Mais comment s'opère l'accolement du byssus contre les corps étrangers? Un animal, dont le byssus est rompu, peut-il se fixer de nouveau? Se fixe-t-il à l'aide de l'ancien byssus? Le mode d'adhérence du byssus est-il le même dans tous les Acéphales, malgré la diversité des dispositions de cet organe? Pour répondre à ces diverses questions qui sont en rapport avec les conditions d'existence de ces mollusques, *M. Louis Boutan* a repris les études anatomiques et histologiques faites sur des animaux conservés, les complétant par des observations directes, à l'aide d'Acéphales vivants.

Il résulte de l'ensemble de ses recherches que les Arches adultes sont obligées pour se fixer, lorsqu'un décollement a eu lieu, de rejeter l'ancien byssus pour en sécréter un nouveau, à moins que le byssus n'ait été sectionné en partie, tandis que les Arches jeunes peuvent se fixer à l'aide de l'ancien organe conservé.

— Les études sur les êtres dont tout l'organisme est réduit à un seul élément anatomique sont particulièrement intéressantes puisqu'elles permettent d'observer les phénomènes de la vie cellulaire dégagés de toutes les circonstances accessoires qui viennent la compliquer quand ces éléments sont engagés dans des organismes. Les plus simples de ces éléments cellulaires libres sont les amibes. Ces petits êtres sont souvent flottants; souvent aussi ils se fixent aux corps solides et rampent à leur surface. Si l'on vient à couper un amibe en deux parties dont l'une contient le noyau, cette dernière continue à se fixer comme si l'amibe était intact; tandis que la partie sans noyau a perdu cette faculté. Hugo Hofer en avait conclu que l'amibe se fixe à l'aide d'une substance qu'il sécrète et que la présence du noyau est nécessaire à la production de cette sécrétion. De là à admettre que le noyau est le facteur essentiel de toute sécrétion cellulaire il n'y avait qu'un pas.

M. Le Dantec conteste ces conclusions; il a suivi toutes les phases de la fixation de l'amibe et déclare qu'aucune sécrétion n'intervient dans la fixation, qui est simplement un phénomène d'attraction moléculaire.

Pathologie végétale. — *M. A. Prunet* montre que s'il existe, dans la pathologie du mûrier, une véritable confu-

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 19 janvier 1895, p. 86, col. 2.

sion, rappelant celle que présentait récemment encore tout un côté de la pathologie viticole, cela tient à ce que la maladie du mûrier, comme la chytridiose de la vigne, prend des apparences extérieures multiples. Et cette similitude d'allures s'explique par la similitude des origines : la maladie du mûrier étant aussi due à un champignon de la famille des Chytridinées, un *Cladochytrium*, lequel ne diffère du *Cladochytrium viticolum* que par les dimensions un peu moindres de ses zoosporanges, de ses kystes et de ses zoospores. L'auteur lui donne le nom de *Cladochytium Mori*, ajoutant que la similitude des parasites amène la similitude des traitements, c'est-à-dire l'emploi du sulfate de fer en solution contre la *Chytridiose* du mûrier.

Viticulture. — *M. Louis Sipière* appelle l'attention sur le traitement du mildew par un procédé nouveau.

Il s'agit du lysol, qu'il a eu l'idée d'employer en pulvérisations à cause : 1° de sa puissance microbicide et anticryptogamique ; 2° de sa solubilité dans l'eau ; 3° de son innocuité (1) ; 4° de son prix modique surtout. Les solutions qu'il a expérimentées ont varié de 1/1000 à 10/1000 ; les résultats qu'elles ont donnés lui ont montré que la plus pratique était celle de 5/1000, soit 5 grammes de lysol dans 1 litre d'eau. A cette dose, l'efficacité du lysolage peut être comparée à celle de la bouillie bordelaise, avec cette supériorité cependant sur celle-ci de procurer aux vignerons une économie de 28 p. 100.

En effet, par l'emploi du lysolage, la viticulture française ferait, d'après l'auteur, une économie annuelle de quinze millions de francs. Le procédé comprend trois opérations : la première du 20 au 30 avril ; la deuxième, du 1er au 8 mai ; la troisième, enfin, du 1er au 8 juin.

M. Sipière pense que le lysol peut agir efficacement aussi contre l'oïdium.

Agriculture. — *M. Antoine de Saporta* décrit une nouvelle méthode pratique de dosage du calcaire dans les terres arables ; méthode qui, sans prétendre à une grande rigueur, a le mérite d'être fort simple. Elle ne nécessite, comme matériel, qu'un densimètre gradué de 1,100 à 1,200 ; un thermomètre du genre de ceux de l'alambic Salleron, un matras jaugé, plus divers accessoires qu'on peut se procurer partout ; enfin elle n'exige, comme réactif, que l'acide chlorhydrique du commerce, sensiblement exempt d'acide sulfurique.

Nécrologie. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie la perte considérable qu'elle vient de faire en la personne d'un de ses correspondants à la fois les plus estimés et les plus aimés, *M. Gaston de Saporta*, mort subitement dans les derniers jours de janvier, dans sa soixante-douzième année.

Élu correspondant de la Section de botanique en 1876, M. Gaston de Saporta s'était complètement adonné à la paléontologie végétale et plus particulièrement à l'étude de la flore fossile des époques tertiaire et quaternaire, flore sur laquelle il a écrit de très intéressants mémoires. Le nombre des monographies qu'il leur a consacrées et dans lesquelles il a décrit maints végétaux nouveaux est considérable ; nous devons citer parmi les plus importantes, son remarquable ouvrage sur la flore fossile du Portugal, que M. A. Gaudry a présenté récemment, en son nom, à l'Académie des sciences.

E. Rivière.

(1) L'auteur en a bu plusieurs fois, à la dose de 1/100e, sans en avoir ressenti la moindre indisposition.

INFORMATIONS

Le spectre du magnésium et la température des étoiles. — M. Scheiner a signalé depuis quelque temps les variations d'intensité que présentent deux raies du magnésium (λ 4482 et λ 4352) pour des températures très différentes de la flamme, la première ne se montrant guère que dans le spectre de l'étincelle électrique, et la seconde, que dans l'arc voltaïque. Ces différences correspondent à celles qui existent entre les spectres stellaires des types I (étoiles blanches ou bleues, Sirius, Véga) et III (étoiles rouges ou orangées, Betelgeuse, Antarès).

De son côté, M. James Keeler, astronome à l'Observatoire Lick, a remarqué que le groupe *b* des raies du magnésium manque dans certains spectres stellaires, et il voit, dans ce fait, l'indice d'une température encore plus élevée que celle de l'étincelle fournie par la bouteille de Leyde, la plus haute que nous connaissions. M. Keeler a constaté l'absence de ce groupe dans le spectre de β Orion (Rigel) ; dans celui de α Cygne, les mêmes raies sont très faibles.

L'Observatoire de Poulkova. — En raison du mauvais état de sa santé, M. Th. Bredichin abandonne la direction de l'Observatoire de Poulkova. Tous ceux qui ont eu le plaisir d'approcher M. Bredichins regretteront cet état fâcheux et la détermination qui en est la conséquence.

Nous faisons des vœux pour que le savant astronome conserve encore la direction de l'Observatoire de Moscou, et pour qu'il puisse continuer à nous donner les résultats de ses beaux et intéressants travaux.

La couronne solaire. — M. Bigelow, assistant au Bureau du *Nautical Almanac*, à Washington, a beaucoup étudié la constitution physique du Soleil, et voici les conclusions auxquelles il est arrivé pour la couronne solaire.

« Tous les rayons de la couronne appartiennent à une zone dont les distances polaires limites, comptées à partir des deux pôles de la couronne, sont 28° et 40°. Les rayons coronaux sont surtout abondants sur le parallèle 33° ou 34°.

« Les coordonnées héliographiques des pôles de la couronne sont les suivantes :

Pôle N.	Longitude	66°56′2	Latitude	85°44′6
Pôle S.	—	168°11′1	—	80°39′5

« La différence des longitudes est 101°14′,9, tandis que pour les pôles magnétiques terrestres, cette différence s'élève à 111°51′. »

Durée de la rotation du Soleil auprès de ses pôles. — M. Bigelow, ayant longuement étudié les photographies des couronnes des 29 juillet 1878, 1er janvier et 22 décembre 1889, en a déduit la durée de la révolution du Soleil dans le voisinage des pôles.

Les différences de longitude des pôles N. et S. de la couronne correspondant aux trois époques indiquées sont les suivantes :

Couronne du 29 juillet 1878.	101°46′
— 1er janvier 1889.	100°53′
— 22 décembre 1889. . . .	98°33′
Latitude moyenne du pôle N.	85°32′
— du pôle S.	85°24′

M. Bigelow conclut de ces mesures que la couronne tourne tout d'une pièce avec le Soleil, dont elle forme une partie inhérente. La durée de la rotation du Soleil aux pôles coronaux, c'est-à-dire à la latitude de 85°,5 est

de $27^{j.\ sdi.},41\,171$, et le mouvement diurne moyen en longitude est de $13°,13\,307$.

Ces données permettent de prédire la position des pôles coronaux pour une époque quelconque, et par conséquent de prédire aussi la forme relative de la couronne vue de la terre pour cette même époque.

D'après ce savant, les taches du Soleil seraient dues à la chute de matières venant des extrémités des faisceaux coronaux dans une direction normale à la surface du Soleil.

Position de l'apex. — Notre soleil se meut dans l'espace entraînant avec lui tout son système planétaire avec une vitesse de $7^{km},6$ par seconde (660 000 kilomètres par jour, 240 000 000 kilomètres par an) vers un point de la constellation d'Hercule nommé l'*apex*, qui a les coordonnées suivantes :

Astronomes.	Ascension droite.	Déclinaison boréale.	Époque.
—	—	—	—
W. Herschel . .	260°44′	26°16′	1800
Argelander . . .	258°24′	28°46′	1850
O. Struve. . . .	261°53′	37°33′	1850
Galloway	260°33′	34°20′	1850

La détermination de ces coordonnées repose sur deux méthodes : les mouvements propres donnés par l'analyse spectrale, les directions de ces mouvements.

Dans les *Mémoires de la Société astronomique du Pacifique*, M. Monck rappelle les principes sur lesquels sont basées ces deux méthodes, et il expose les objections qu'on peut leur faire.

Tant que les mouvements propres donnés par l'analyse spectrale seront en nombre insuffisant, on devra abandonner la classification des étoiles d'après leurs mouvements propres ainsi que les hypothèses sur leurs distances relatives : il faudra envisager uniquement les directions de ces mouvements.

Ces directions suffiront à la détermination de la position de l'*apex*, si les étoiles employées sont assez nombreuses et assez variées.

M. E. Dunkin, astronome à Londres, a examiné 1167 étoiles, puis il a appliqué la méthode des moindres carrés aux mouvements propres de ces astres, et il a trouvé pour les coordonnées de l'*apex* : Æ = 264°; D = + 25°.

Reprenant les mêmes étoiles, M. Monck a trouvé des nombres très différents, qu'il croit beaucoup plus exacts et qui sont : Æ = 280°; D = + 45°.

Les météores d'avril. — M. Monck, astronome à Dublin, qui a longtemps étudié les météores d'avril, croit pouvoir formuler les conclusions suivantes :

« Les météores du mois d'avril n'émanent pas d'un seul point radiant, mais de plusieurs centres simultanément actifs dont quelques-uns sont situés à des distances considérables du radiant principal.

« Ces différents points radiants n'occupent pas les mêmes positions, soit dans le cours d'une même année, soit dans le cours de plusieurs années consécutives; ils sont compris à l'intérieur d'une même aire que l'on peut appeler l'*aire radiante*.

« Avant et après la pluie du mois d'avril, les étoiles filantes émanent des principaux centres situés vers η Persée qui a pour coordonnées : Æ = 2^h56^m; P = 34°. Le point radiant principal reste en activité du mois de juin au mois de décembre.

« Les étoiles filantes du point radiant γ Andromède (Æ = $1^h,40^m$; P = 47°) qui donnent lieu à la belle pluie du 27 novembre, apparaissent en même temps que les étoiles filantes du radiant de Persée. Ces deux aires radiantes se pénètrent et ne peuvent être séparées.

« Le point radiant n'éprouve pas de déplacement continu. »

En raison de tous ces faits, M. Monck ne croit pas que le phénomène puisse être expliqué par la théorie cométaire.

Le nouvel élément de l'air. — Lord Rayleigh donne à cet élément le nom d'*Argon*, et a fait il y a quelques jours à la Société Royale une communication à ce sujet. Il indique la manière de séparer l'argon de l'air par diffusion, il en donne la densité, et M. Crookes a lu une note sur son spectre. M. Olszweski de Cracovie a réussi à liquéfier et solidifier ce gaz, qui paraît être mono-atomique, et avoir un poids atomique de 40.

La synthèse du sucre. — Quand M. Pellegrini, chimiste italien, prétendit, l'année dernière, qu'il était arrivé à fabriquer artificiellement le sucre, et que son procédé permettait de l'obtenir à un prix dérisoire (environ six centimes le kilogramme), il fut accueilli par un sentiment d'incrédulité assez général. Car on se rappelait que les Thénard, les Fischer, et d'autres chimistes de première valeur avaient échoué dans les essais de cette synthèse.

Toujours est-il que M. Pellegrini poursuit actuellement ses recherches, et travaille à amener son procédé au niveau des exigences d'une pratique vraiment industrielle.

Voici d'ailleurs, d'après la *Revue de Chimie industrielle*, quel est ce procédé, qui utilise le phénomène de l'osmose :

A travers une pierre ponce, dont les pores sont remplis, au préalable, de mousse de platine et que l'on place dans une boîte hermétiquement close, on fait arriver, sous pression, d'un côté, du gaz acide carbonique, de l'autre, du gaz éthylène et, en outre, de la vapeur d'eau. Cette opération dure environ une demi-heure. Pénétrant par osmose les parois de la pierre ponce, ces gaz se combinent. On ferme alors les robinets d'adduction des gaz et de la vapeur d'eau, et l'on ouvre le robinet de vidange, qui laisse écouler le sirop de sucre, qui s'est formé, et dont on peut tirer du sucre cristallisé.

La réaction est la suivante :

$$4C^2H^4 + 4CO^2 + 3H^2O = C^{22}H^{22}O^{11}$$

qui représente bien la formule du sucre.

La fixation de l'azote dans les algues. — Nous trouvons, dans la *Botanische Zeitung*, le compte rendu des travaux de M. Kossowitsch sur la fixation de l'azote par les algues.

Il résulte de ces travaux :

1° Que deux algues au moins — cystococcus et stichococcus — ne possèdent aucun pouvoir de fixation par elles-mêmes.

2° Que beaucoup d'algues, prises avec certains microrganismes du sol, possèdent la faculté d'assimilation de l'azote atmosphérique.

3° Que cette faculté est beaucoup augmentée par l'adjonction de substances organiques comme le sucre.

L'auteur pense que les algues, auxquelles les bactéries fournissent l'azote, assurent à celles-ci une partie des hydrocarbures qu'elles assimilent. Il y aurait là un exemple de symbiose, chacun des deux organismes fournissant à l'autre ce qui lui manque. Les algues n'auraient donc qu'un rôle indirect — mais important — dans la fixation de l'azote.

La continuité du protoplasma chez les plantes. — Tandis que les neurologistes, M. Ramon y Cajal en tête, renversent les notions acquises en montrant que les cellules nerveuses sont séparées les unes des autres, et que leurs prolongements sont en rapport de contiguité et non de continuité comme on le croyait, les botanistes causent quelque surprise en montrant que le protoplasma des cellules végétales adjacentes, au lieu de rester isolé dans celles-ci, et d'y former un corps indépendant du corps similaire des cellules voisines, s'unit à celui-ci par des ramifications fines qui établissent la continuité de cette substance. On trouvera un intéressant résumé de l'histoire de cette découverte récente dans un article de M. Rudolf Beer dans *Natural Science* pour février. C'est M. Walter Gardiner qui a, entre tous, le plus contribué à démontrer la continuité du protoplasma que d'autres, avant lui, ont pressentie, et depuis lui, confirmée.

Albinisme. — *L'Éleveur* annonce qu'un broquart complètement blanc vient d'être tué dans la forêt de Molsheim, en Alsace. L'albinisme est très rare chez les chevreuils, et le cadavre de cet animal a été, en conséquence, offert au musée de Strasbourg.

La destruction de l'esturgeon aux États-Unis. — Il y a deux ans encore la rivière Columbia fournissait la valeur de 200 wagons d'esturgeons : cette année elle n'a pu produire de quoi remplir 10 wagons. Cette diminution d'une espèce utile est due aux filets qui capturent des millions de jeunes avant l'époque où ils ont pu se reproduire, et si l'on n'y prend pas garde l'esturgeon disparaîtra bientôt de façon totale.

Projet de réserve de chasse au Canada. — Il est question, au Canada, d'établir une grande réserve de gibier dans la province de Québec. Elle s'étendrait sur une superficie de plus de 3000 kilomètres carrés. Cette région est riche en caribous, et *moose*, en perdrix, en lièvres, et les rivières poissonneuses y sont abondantes.

La vaccination obligatoire en Allemagne. — Pendant l'année 1893, il n'y a eu, dans tout l'empire allemand, que 107 décès par variole, soit 2,12 par million d'habitants.

L'année précédente, il n'y en avait eu que 58.

Encore faut-il noter que tous les décès se sont produits dans les régions frontières.

L'envahissement des organes par les microbes après la mort. — MM. Achard et Phulpin ont cherché comment se fait l'invasion de l'organisme par ses hôtes microbiens habituels, pendant les derniers instants de la vie, et après la mort. C'est là un point sur lequel il est du plus grand intérêt d'être fixé, car l'observateur est exposé à attribuer aux microbes rencontrés à l'autopsie une influence pathogénique qu'ils n'ont aucunement exercée.

Les auteurs ont constaté que les bacilles de la putréfaction n'envahissent jamais les organes avant la mort, bien que leur présence ait été constatée quelquefois pendant la vie dans des lésions locales de nature gangréneuse. Après le décès, il leur faut toujours plusieurs heures pour prendre possession du cœur et du foie. A des températures élevées, et quand il existait, pendant la vie, des foyers putrides, cet envahissement peut être réalisé à la dixième heure.

Le staphylocoque blanc précède souvent, dans les organes, les bacilles de la putréfaction ; on l'y trouve parfois dès la septième heure. D'ailleurs on sait que ce microbe détermine souvent des infections surajoutées, pendant la vie, à la maladie principale, notamment pendant l'agonie.

Enfin le coli-bacille produit souvent l'infection du foie pendant la vie ; c'est lui qui triomphe le plus facilement de la résistance de l'organisme.

En somme, la résistance aux microbes ne tombe pas tout entière à l'instant précis que l'on considère comme marquant la mort de l'individu ; et c'est bien dans la putréfaction qu'il faut chercher la dernière et la plus significative des preuves de la mort.

La mortalité par la tuberculose dans les grandes villes. — On répète volontiers que la tuberculose fait des ravages de plus en plus considérables dans les grandes villes. Cependant la statistique ne semble pas confirmer cette opinion. M. Bollinger (de Munich) vient de faire une enquête relative à cette question pour les principales villes d'Allemagne, et il a trouvé que la mortalité par tuberculose qui, en 1883, était, pour 10 000 habitants, de 40,8 à Munich, est descendue à 30,8 en 1893 ; à Berlin, la diminution a été de 9 p. 10 000 (25,7 en 1893 au lieu de 34,7, en 1883) ; un abaissement sensible a également été constaté à Francfort-sur-le-Mein, Dresde, Altona, Elberfeld, Stuttgard, etc., etc.

Ainsi donc, au cours de la période décennale 1883-1893, la tuberculose pulmonaire a fait progressivement de moins en moins de victimes dans les grandes villes allemandes, et il est probable qu'il doit en être ainsi dans beaucoup d'autres pays, puisque à Vienne, pendant le même laps de temps, la mortalité par tuberculose à baissé de 69,29 à 47 p. 10 000 habitants.

Cet abaissement de la mortalité par tuberculose tient sans doute en partie aux mesures hygiéniques, individuelles ou générales, prises à l'égard des tuberculeux ; mais il ne relève pas uniquement de ce fait, puisque le nombre des décès à la suite de cette maladie avait déjà subi une diminution avant la mise en vigueur des mesures prophylactiques. Il faut donc attribuer une partie des améliorations de la mortuaire à l'assainissement des villes.

Désinfection des produits tuberculeux. — M. Goriansky, de Saint-Pétersbourg, signale le vinaigre de bois comme un excellent agent de désinfection des crachats tuberculeux.

On sait que ce produit de la distillation sèche du bois, appelé aussi acide pyroligneux, est un liquide brunâtre, d'une odeur aromatique agréable et contenant des gaïacols, des crésols, ainsi que de l'acide acétique.

Il suffit, d'après M. Goriansky d'ajouter aux crachats tuberculeux un égal volume de vinaigre de bois, puis, après avoir agité le mélange, de l'abandonner à lui-même, pour obtenir, en l'espace de six heures, la destruction de tous les microbes, y compris les bacilles de la tuberculose.

La lèpre et sa propagation dans les îles Hawaï. — On sait que les îles Hawaï sont le pays du monde où l'on compte proportionnellement le plus de lépreux. Or les enquêtes faites par le gouvernement montrent que là, comme dans d'autres pays, ce sont les Chinois qui ont importé la maladie. En effet, la lèpre a été constatée, en 1844, parmi les Chinois dans ces îles et le premier cas que l'on ait observé sur un indigène date de 1852. Depuis cette époque, la maladie s'est propagée rapidement, à tel point qu'en 1865, le gouvernement prit des mesures d'isolement à l'égard des lépreux. Il affecta l'île de Molokai comme lieu de résidence aux individus atteints de

la lèpre. La *Semaine médicale* résume comme il suit les observations qui ont été faites dans ce centre :

De 1866 au 31 mars 1894, la commission médicale, chargée d'examiner les malades, a envoyé à Molokai 4891 lépreux. Sur ce nombre, 1 152 sont encore dans l'île, 3491 sont morts et 248 ont été renvoyés ou se sont évadés.

Les malades relégués à Molokai sont tous des lépreux avérés, car, pour qu'un individu puisse être envoyé dans la colonie, il est obligatoire que les cinq médecins qui composent la commission médicale soient unanimes à porter le diagnostic de lèpre; en cas de doute exprimé par un des commissaires, le sujet est dirigé sur la station des suspects pour être soumis plus tard à un second examen.

Bien que le gouvernement fasse tous ses efforts pour découvrir tous les cas de lèpre, nombre de malades se soustraient aux rigueurs de l'isolement, les indigènes préférant la liberté dans les montagnes à l'internement officiel. On estime, pour cette raison, que le nombre des individus morts de la lèpre depuis 1866, jusqu'au 31 mars 1894, en dehors de Molokai, est d'environ 1 500, ce qui porte le chiffre total des décès pas suite de lèpre à 5000, pour toutes les possessions de la République d'Hawaï, dans le courant des vingt-huit dernières années.

La lèpre ne sévit pas exclusivement sur les indigènes; les Européens qui habitent les îles Hawaï y sont également sujets, puisque sur les 1 152 lépreux de Molokai, on compte 5 Anglais, 4 Allemands, 5 Portugais, 1 Russe. D'un autre côté, nous trouvons 5 Américains parmi les lépreux de Molokai, ce qui, proportionnellement à la colonie américaine de la République, donne une moyenne de 4 p. 1 000, chiffre un peu inférieur à celui que fournit la colonie anglaise (5 p. 1 000).

L'opinion unanime des médecins qui pratiquent aux îles Hawaï est que l'hérédité seule ne peut pas expliquer la propagation rapide de la lèpre dans le pays et que, par conséquent, la contagiosité de cette affection est indéniable. D'après M. Alvarez, médecin à Waialua (Oahu), l'isolement rigoureux des lépreux serait le seul moyen de s'opposer à la propagation de la maladie. C'est la conclusion à laquelle on était arrivé déjà au moyen-âge, et qui avait eu des résultats si radicaux.

Un exemple à suivre. — D'après le *Medical Record* de New-York, la ville de Sydney, en Australie, inflige une amende de 25 francs à toute personne coupable d'avoir craché sur le parquet d'un bâtiment public, ou dans la rue. On n'a sans doute le droit de cracher que chez soi, au loin des regards de la police et de ses semblables. Au moins pourrait-on instituer des crachoirs publics, sanitaires. Cette mesure est logique, pour gênante qu'elle puisse être, mais nous doutons qu'elle s'implante chez nous. A propos d'expectoration, pourquoi la Compagnie des bateaux parisiens ne suit-elle pas l'exemple de la Compagnie des omnibus et n'interdit-elle pas de cracher dans les bateaux? La cabine des fumeurs est une abomination à ce point de vue, et la saleté repoussante des parquets mérite d'être signalée à qui de droit. Si ce n'est par hygiène, il faut intervenir au nom de la propreté. A New-York, où l'on a reconnu, naturellement, que la poussière des wagons où l'on crache — l'Américain étant très adonné à l'expectoration — renferme des bacilles tuberculeux, on a décidé de laver les parquets tous les trois jours avec une solution de sublimé. Il serait plus simple encore d'interdire aux voyageurs de cracher par terre.

Les chrysanthèmes. — Nous avons reçu le *Year-Book* de la *National Chrysanthemum Society*, par M. C.-H. Payne. Ce travail témoigne de l'activité avec laquelle les horticulteurs d'outre Manche s'occupent à modifier et à « travailler » le chrysanthème, et donne la liste des nouveautés de l'année. M. J.-H. Veitch y publie quelques pages intéressantes sur le chrysanthème au Japon. Le chrysanthème à grandes fleurs, si populaire au Japon et en Europe, n'est pas d'origine japonaise: il vient de Chine. Au Japon, il se cultive de deux façons: ou bien la plante est uniflore, et ne possède qu'une seule tige, toutes les branches ayant été supprimées par ébourgeonnement; ou bien elle forme un buisson portant de 20 à 40 fleurs. Les tiges uniflores portent des fleurs extraordinaires, comme on n'en voit pas hors du Japon, ayant jusqu'à 36 centimètres de diamètre, les pétales présentant une largeur de 4 centimètres. Les buissons sont toutefois plus appréciés généralement, et parfois les horticulteurs greffent trois variétés différentes sur le même pied pour obtenir un effet plus curieux. Mais généralement l'une ou l'autre des variétés l'emporte par la vigueur, et nuit aux autres. Le *Year-Book* renferme beaucoup d'informations utiles aux amateurs de chrysanthèmes, au sujet des expositions, des variétés récompensées, etc., et rendra des services au public sans cesse plus nombreux qui cultive la fleur automnale.

Séismes et volcans. — M. de Longraire publie sous ce titre, dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*, une étude intéressante sur les phénomènes de cette nature.

Après avoir passé rapidement en revue l'état actuel de la séismologie dans les différents pays, l'auteur examine les tremblements de terre qui eurent les conséquences les plus désastreuses et, montrant combien les glissements importants de terrains ont été fréquents, arrive à cette conclusion que « les grands désastres produits par les tremblements de terre non volcaniques sont le plus souvent dus au manque de stabilité des couches superficielles de l'écorce terrestre ».

Soulèvement actuel de la Scandinavie. — D'après un mémoire de M. Badoureau, publié dans les *Annales des Mines*, le mouvement lent de soulèvement de la presqu'île scandinave serait un fait indéniable. La cause réelle de ce phénomène, que l'on a cherché à expliquer de différentes façons, serait l'échauffement — cause ou effet — dû au départ des glaces. Le sol et le sous-sol se sont réchauffés d'environ 3° depuis la période glaciaire, ce qui, pour une masse absolument compacte à bords rigides, eût donné un relèvement au centre de 229 mètres. Comme ces conditions ne sont pas entièrement remplies, le soulèvement est resté moindre et s'est réparti d'une façon irrégulière; mais, sur certains points, il a dû atteindre 200 mètres.

Les variations de l'intensité de la pesanteur au point de vue géologique. — La *Société royale des Sciences*, de Gœttingue, a pris l'initiative, annonce *Nature*, d'organiser une conférence entre délégués d'académies et de sociétés savantes pour l'étude des relations qui peuvent exister entre les variations de l'intensité de la pesanteur et la constitution géologique de la croûte terrestre.

Ce congrès spécial se réunirait le 5 septembre, à Inspruck, en même temps que celui de l'Association internationale de géodésie.

Statistique de tempêtes. — M. Plummer publie dans *Nature* une note intéressante sur les principales circonstances des tempêtes enregistrées à l'Observatoire de Bidston (Liverpool). Son étude s'étend à toute la période

de 1867 à 1894, nous en extrayons les résultats suivants :

L'année 1868 est celle durant laquelle il a été observé le plus grand nombre de tempêtes (28) ; l'année 1880 est au contraire celle pour laquelle le nombre des tempêtes a été minimum (2). Les années avec un nombre exceptionnel de tempêtes paraissent d'ailleurs se suivre à intervalles de 5 ans. C'est ainsi que si l'on additionne le nombre des tempêtes pour 1868, 1873, 1878, etc., on trouve un total de 83 tempêtes, alors que la même opération, faite pour les six années de minimum, 1871, 1875, 1880, etc., ne donne que 37. La vitesse moyenne des ouragans de la première série d'année est d'ailleurs de 94km,7 et seulement de 92km,6 pour la seconde série.

Le tableau suivant donne la proportion des vitesses enregistrées :

80 à 96 km.	220 cas.
96 à 112 —	68 —
112 à 128 —	21 —
128 à 144 —	10 —
Au delà de 144 —	2 —

Le nombre total d'heures pendant lesquelles la tempête a régné avec un vent d'une vitesse supérieure à 80 kilomètres, a été, pour la période de 28 ans observée, de 1732, ce qui donne une moyenne de 5,4 heures pour la durée d'une tempête. En février 1868 et en février 1894, des tempêtes ont duré 30 heures consécutives.

Les renseignements relatifs à la pression du vent manquent un peu de certitude, la pression de 90 à 150 kilogrammes par mètre carré est fréquente, celles de 250 à 350 kilogrammes sont assez rares et les pressions supérieures n'ont été observées que dans deux circonstances. Une pression de 440 kilogrammes aurait été constatée le 9 mars 1871, mais cette observation a été contestée.

Voici enfin comment se répartissent les tempêtes entre les différents mois de l'année :

	Nombre de tempêtes.	Nombre d'heures de tempête.
Janvier	47	200
Février	42	281
Mars.	47	238
Avril	14	63
Mai.	7	27
Juin.	3	19
Juillet.	7	21
Août	17	65
Septembre.	16	77
Octobre.	26	180
Novembre.	44	254
Décembre	51	247
Total.	321	1672

Il est bon d'ajouter que l'Observatoire de Liverpool compte les tempêtes d'après les indications anémométriques. Chaque fois que la vitesse horizontale du vent dépasse 80 kilomètres, on enregistre une tempête, de sorte que la même perturbation peut donner deux tempêtes si la violence du vent tombe, pendant un temps plus ou moins long, au-dessous de 80 kilomètres. Toutes les observations ont été faites avec les mêmes instruments, et sont par suite absolument comparables.

Expédition à la Nouvelle-Zemble. — Un membre de la Société géographique de Londres se propose de partir au printemps pour explorer l'intérieur de la Nouvelle-Zemble aux points de vue géographique, géologique, botanique et zoologique, assisté de quelques savants compétents.

Les importations de fruits. — Les Américains sont devenus fort méfiants à l'égard des fruits d'origine étrangère. Ce n'est pas que les fruits en eux-mêmes soient mal vus, — on en consomme beaucoup aux États-Unis — mais on redoute avec raison la possibilité de l'importation de parasites nuisibles qui se répandraient dans le pays et feraient grand tort aux cultures indigènes. C'est pourquoi les plantes et fruits d'origine étrangère, suspects, sont détruits dès l'arrivée, et l'année dernière, plus de 600 vapeurs ont été examinés à ce point de vue, et des millions de fruits ou de plants, détruits. Entre autres, on a détruit une cargaison de 2000 caisses d'oranges venant du Mexique, et contaminées par un parasite inconnu aux États-Unis; on a tué pareillement des animaux plus gros, réfugiés sur les vapeurs, comme des cheiroptères. Des recherches faites pour trouver un moyen de conserver les fruits, sans glace, semblent avoir été couronnées de succès, et, si le fait est exact, le continent européen pourra plus largement profiter des ressources des vergers des États-Unis et des régions avoisinantes.

Nouvelles applications de l'électricité. — A Chicago, deux nouvelles applications de l'électricité ont été imaginées. Dans la première, un courant d'air passe sur des plaques chauffées par le courant et sert à sécher du blé.

Dans la seconde application, une plaque tenue à température élevée par un courant est placée à l'intérieur d'une horloge publique qui s'arrêtait fréquemment à cause du givre dont ses organes étaient couverts par les temps humides et froids.

Les Étudiants en médecine aux États-Unis. — Comme notre vieille Europe, le jeune Amérique est menacée de l'encombrement de la carrière médicale.

Les étudiants en médecine, qui étaient aux État-Unis, en 1892, au nombre de 18000, y atteignaient, en 1894, le chiffre de 21186.

Au Muséum d'histoire naturelle. — Une nouvelle société scientifique s'est fondée la semaine dernière au Jardin des Plantes, et se réunira désormais le dernier mardi de chaque mois. Elle est composée du personnel scientifique du Muséum, et a pour but de réunir professeurs, assistants, préparateurs, élèves, et amis de la maison, de façon que ceux-ci se tiennent mutuellement au courant des travaux et recherches auxquels ils se livrent. Due à l'initiative de M. Milne Edwards, cette réunion mensuelle peut avoir de très heureux résultats. Elle amènera les travailleurs des différents laboratoires en contact régulier, leur permettra de se mieux connaître, et les amènera à s'intéresser aux travaux qui se font en dehors de leur propre spécialité. Au point de vue scientifique, ces aperçus dans d'autres domaines ne peuvent être que profitables, et il ne sera pas mauvais que les différentes petites familles dont se compose le Muséum se fondent en une famille plus grande, et plus puissante. D'autre part, en raison de la variété des points de vue où les différents travailleurs envisagent la biologie, il peut et il doit se produire des discussions générales fort intéressantes, où chacun apportera une part différente, une façon de voir, et des documents dissemblables. Les travaux communiqués seront publiés dans un *Bulletin* spécial, et il ne tient qu'au Muséum de faire de cette publication l'une des plus instructives et des plus variées de toutes celles qui se rapportent à l'histoire naturelle générale.

Publications étrangères. — Les fascicules II et III du vol. VII du *Journal of the College of Science* de l'Université de Tokio renferment trois mémoires importants. L'un a trait à des plantes fossiles de l'époque mésozoïque, recueil-

lies au Japon. Ces plantes sont des *Pecopteris*, *Podozamites*, *Zamiophyllum* et *Nilssonnia* qui semblent se rattacher au crétacé inférieur; et elles sont figurées dans huit planches. Un second mémoire traite de restes organiques tertiaires comprenant un *Lithothamnium* et quelques autres espèces de coraux, un *Pecten* et un *Turbo*. Le dernier mémoire traite des contre-coups ou effets secondaires des tremblements de terre; il est accompagné de graphiques nombreux.

Nécrologie. — La mort d'Arthur Cayley, survenue le 26 du mois dernier, à Cambridge, est un deuil pour les mathématiciens. Né en 1821, à Richmond (Surrey), Cayley publiait son premier mémoire en 1841; mais peu après il commençait ses études de droit, et il entrait dans le barreau en 1849. Quatorze ans durant, il s'adonna à la profession d'avocat, sans négliger toutefois ses études et recherches, et pendant cette période il publia quelques-uns de ses travaux les plus importants. En 1863, il put abandonner le droit, et aller occuper la chaire de mathématiques récemment créée à Cambridge. Il laisse un bagage de 724 travaux; plus d'un, à lui seul, eût suffi à assurer à son auteur, un rang exceptionnel dans la science. Ses œuvres remplissent déjà sept volumes, et il faudra bien encore 5 ou 6 volumes pour achever l'œuvre de celui qu'on a pu nommer le maître de l'algèbre moderne. Arthur Cayley était correspondant de l'Institut.

Signalons encore la mort de M. E. Kulz, professeur de physiologie à Marbourg, qui laisse des travaux de chimie physiologique et pathologique; et celle de M. A.-L. Loomis, professeur de pathologie à l'Université de New-York, et auteur de nombreux ouvrages de médecine.

Chrysanthèmes teints. — La mode a créé une nouvelle industrie à New-York, celle de la teinture des chrysanthèmes. On se sert à cet effet de chrysanthèmes blancs qui sont teints à la demande et peuvent être assortis à telle ou telle nuance de teinture.

Les fleurs mi-parties bleues et mi-parties blanches font fureur ainsi que celles mi-oranges et mi-noires. L' « écossais » est aussi très demandé.

Les victimes de l'Alpinisme. — Pendant la saison de 1894, 37 personnes ont été tuées au cours d'excursions dans les Alpes. La moyenne annuelle de ces victimes serait de 41.

On est resté sans détails sur quatre accidents. Mais on sait que 14 personnes ont glissé dans des précipices, que 8 ont trouvé la mort, bien qu'engagées dans des chemins faciles, et que 6 ont été victimes de leur imprudence, pour avoir suivi des sentiers dangereux.

Enfin, un excursionniste s'est tué en tombant dans une crevasse, deux ont été écrasés par la chute d'avalanches et deux autres l'ont été par la chute de rochers.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Mesures micrométriques des petites distances célestes. — Les dimensions des satellites de Jupiter.

Les astronomes ont souvent à mesurer de très faibles distances angulaires célestes que l'on peut classer dans l'une des trois catégories suivantes : distances d'astres voisins (et principalement des composantes d'étoiles doubles ou multiples); diamètres de planètes, de satellites ou d'étoiles fictives; détails physiques des planètes rapportés les uns aux autres ou au bord voisin de l'astre. Les mesures précises offrent les plus grandes difficultés, soit que l'on emploie un fil mû par une vis micrométrique, et rendu tangent aux deux extrémités opposées d'un même diamètre, soit que l'on se serve d'un couple de fils parallèles, en remplaçant le fil unique cité précédemment par le milieu de l'intervalle du couple. On remarque toujours des mesures discordantes, même si l'on emploie les fils les plus fins que l'on puisse trouver.

Parmi les astronomes qui ont étudié ce sujet délicat, nous citerons spécialement W. et O. Struve, Laugier, Dembowski, A. Hall, Schiaparelli, Duner, Dawes, Kaiser, Perrotin.

Frappé de ces difficultés dans les nombreuses mesures d'étoiles doubles qu'il faisait, M. G. Bigourdan, astronome à l'Observatoire de Paris, a eu l'heureuse idée de remplacer le fil réel ou le milieu d'un couple de fils parallèles par un fil sans épaisseur ou par un fil idéal, en employant deux pointes très fines formant un véritable compas à verge, placé dans le micromètre de son équatorial, dans le plan même des fils, et dont la vis micrométrique mesure l'écartement des branches. Quand les disques stellaires et les pointes de compas sont présentés en face les uns des autres, l'œil prolonge sans peine les pointes et juge aisément de l'égalité de leur distance au diamètre des disques.

On obtient ces pointes très facilement: on prend un agitateur en verre ordinaire; à l'aide d'une lampe à émailleur on le chauffe en son milieu jusqu'à ramollissement complet, et l'on allonge lentement la partie chauffée pour l'amincir, tout en la conservant à l'état pâteux; on la retire du feu et on l'étire vivement, ce qui fournit deux pointes très fines, que l'on coupe à la longueur voulue. On rapproche les parties séparées dans la flamme, on les soude, puis on les étire comme précédemment, et l'on obtient aisément des pointes très fines, que l'on fixe comme les toiles d'araignée sur les chariots du micromètre ordinaire, au moyen d'arcanson ou de vernis, dans des rainures spéciales, plus larges que celles que l'on emploie pour les fils d'araignée.

Ces pointes permettent de faire les mesures micrométriques par doubles distances, exactement comme les fils, soit par *présentation*, en plaçant ces pointes en regard des disques, sans empiéter, ou par *superposition* en bissectant ces disques.

Les extrémités, fort nettes et opaques, ont un diamètre d'environ six *microns*, inférieur à celui des fils les plus fins employés par les astronomes qui observent les étoiles doubles.

Il n'y a probablement aucun avantage à prendre des pointes plus fines, qui exigeraient un éclairage plus puissant, rendant invisibles les étoiles faibles. Les pointes ordinaires permettent de mesurer les distances d'objets très peu brillants, en opérant par *présentation* et non par *superposition*.

Pour déterminer les avantages que présente l'emploi des pointes, M. Bigourdan a mesuré les mêmes couples très rapprochés, successivement avec les fils et avec les pointes, et voici les résultats que lui ont fournis les mesures continuées pendant plus d'une année.

Les distances angulaires inférieures à 3″ ou 4″ sont beaucoup plus facilement et plus sûrement mesurées par les pointes que par les fils; lorsqu'il s'agit d'étoiles multiples dont une composante est très faible, les fils cachent cette composante, et la mesure est impossible.

Les distances angulaires supérieures à 4″ sont aussi bien mesurées par les fils que par les pointes, ces dernières donnant lieu à une certaine estime.

L'emploi des pointes a montré son excellence dans la mesure des diamètres apparents des quatre premiers satellites de Jupiter, mesure que M. Bigourdan a reprise après tant d'astronomes, et qui présente les plus grandes difficultés, ces diamètres apparents ayant des valeurs comprises entre 0″,9 et 1″,6. Les nombres trouvés sont assez concordants si l'on considère les faibles quantités à déterminer et les conditions des observations, faites avec quatre éclairements différents du champ de l'instrument : le champ était éclairé ou par la lumière du jour, le soleil étant au-dessus de l'horizon, ou par une lumière plus faible, le soleil se couchant pendant l'observation, ou par une lumière diffuse bien moindre, le soleil étant déjà couché, ou enfin par une lumière artificielle assez intense, réfléchie par un carton incliné à 45°, et percé d'une ouverture elliptique dont le centre est sur l'axe optique de la lunette.

Voici les mesures de ces diamètres trouvées par M. Bigourdan (et rapportées à la distance moyenne de Jupiter à la Terre) :

	Avant ou pendant le coucher du ☉	Après le coucher du ☉	Champ éclairé par une lumière artificielle.
	—	—	—
	″	″	″
Satellite I	0,713	0,820	0,893
— II	0,655	0,729	0,851
— III	1,250	1,342	1,551
— IV	1,124	1,241	1,356

Ce tableau montre que les valeurs obtenues pour les diamètres apparents vont en augmentant au fur et à mesure que l'éclairage du champ diminue, ce qui s'explique aisément à cause de l'irradiation.

Nous allons comparer ces résultats aux principales valeurs obtenues jusqu'ici pour les diamètres de ces satellites :

Observateurs.	I	II	III	IV
—	—	—	—	—
	″	″	″	″
W. Struve	1,02	0,91	1,49	1,27
Mædler	1,20	1,13	1,52	1,30
Engelman	1,08	0,91	1,54	1,28
P. Secchi	0,99	1,05	1,61	1,50
Hough	1,11	0,98	1,78	1,46
Burnham	1,11	1,00	1,78	1,61
Michelson	1,02	0,94	1,37	1,31
Bigourdan	0,89	0,85	1,55	1,35
Moyennes pondérées	1,04	0,95	1,60	1,41
Valeurs en kilomètres	3854	3521	5929	5225

Les observations faites par W. Struve, Mædler, Engelman, le P. Secchi, étant déjà anciennes et obtenues avec des instruments moins parfaits que ceux dont nous disposons aujourd'hui, nous leur avons attribué un poids égal à un quart, et nous avons trouvé les moyennes pondérées inscrites au bas du tableau et correspondant aux diamètres réels trancrits au-dessous

La Lune a un diamètre réel de 3476 kilomètres, inférieur à ceux des principaux satellites de Jupiter. Néanmoins, elle est beaucoup plus grosse, relativement à la Terre, puisque son diamètre est les 0,273 de celui de notre planète, tandis que ceux des satellites de Jupiter sont les 0,027, 0,025, 0,042, 0,037 du diamètre de cet astre.

Relativement à leurs dimensions et à leur éclat, ces satellites doivent être rangés dans l'ordre suivant : III, IV, I et II.

En raison de la grande distance de Jupiter au Soleil (5,2 par rapport à celle qui nous sépare de l'astre radieux), les habitants de cette planète voient le Soleil sous un angle de 6′,1, tandis qu'ils voient les diamètres des satellites I, II, III, IV sous des arcs de 30′, 17′, 14′ et 9′ : le quatrième satellite paraît donc une fois et demie plus gros que le Soleil, si l'on ne tient pas compte des distances.

Pendant les nuits joviennes, le globe de la planète doit être rarement dans une obscurité complète, en raison de ses cinq lunes (1) qui tournent rapidement autour de lui.

L. B.

L'alimentation d'un Parisien.

Dans l'article *Aliments* du *Dictionnaire de Physiologie*, dont le premier fascicule vient d'être publié, M. Charles Richet établit comme il suit le bilan de l'alimentation d'un Parisien adulte d'aujourd'hui.

Le Parisien a été pris, par l'auteur, comme type de l'homme adulte des villes d'Europe, parce que c'est sur l'habitant de Paris que sont fournis le plus grand nombre de renseignements. La *Statistique municipale de la ville de Paris*, l'*Annuaire statistique de la France*, les *Documents sur les falsifications de la Préfecture de police* pour la ville de Paris sont en effet riches de chiffres sur ce sujet.

En mettant en œuvre ces multiples données, pour l'année 1890, M. Richet a pu établir le tableau suivant, qui représente la consommation quotidienne moyenne d'un Parisien adulte :

	Grammes.	
Pain	520	
Viande de bœuf	230	350
Viande de porc	40	
Volaille et gibier	40	
Poissons	40	
Lait	125	
Œufs	35	
Fruits	800	1250
Légumes frais	450	
Légumes secs	30	
Pommes de terre	90	
Riz et fécules	10	
Pâtes et pâtisseries	20	
Sucre	45	
Beurre	30	
Fromage	26	
Vin	700	
Huile d'olives	12	
Cidres et bières	50	
Alcools	25	

Comme il n'y a pas à Paris que des hommes adultes et qu'il faut admettre que la consommation alimentaire est proportionnelle au poids, M. Richet a dû, pour obtenir ce tableau, calculer à part l'alimentation des enfants et des femmes.

Dans la population de Paris, évaluée à 2 235 000 âmes, il y a d'un côté :

207 000 enfants d'un an.
200 000 — de 5 à 10 ans.
188 000 — de 10 à 15 ans.

soit 595 000 enfants.

Restent donc 1 782 000 adultes de plus de 15 ans, dont 891 000 femmes et 891 000 hommes, approximativement. Or la différence de poids entre l'homme et la femme étant, d'après Quetelet, de 11 kilogrammes, c'est-à-dire l'homme moyen pesant 66 kilogrammes, et la femme moyenne pesant 55 kilogrammes, la proportion de la ra-

(1) Un cinquième satellite, très faible par rapport aux autres, a été découvert par Barnard, le 9 septembre 1892.

tion alimentaire doit être de 6,6 pour l'homme et de 5,5 pour la femme; soit 100 celle de l'homme, celle de la femme sera de 83. Les 891 000 Parisiennes ont donc été comptées comme consommant autant que 740 000 Parisiens.

Les enfants de 1 an à 5 ans pèsent 12 kilogrammes en moyenne; ceux de 6 ans à 10 ans, 18 kilogrammes; et ceux de 10 à 15 ans, 30 kilogrammes. Par conséquent, les 207 000 enfants au-dessous de 6 ans consomment comme 40 000 adultes, les 200 000 enfants au-dessous de 15 ans comme 56 000 adultes, et les 188 000 enfants au-dessous de 16 ans comme 90 000 adultes.

Tout compte fait, la valeur de la population parisienne peut être représentée de la manière suivante, en hommes adultes.

Hommes adultes	891 000
Femmes	740 000
Enfants	186 000
	1 817 000

Soit en chiffres ronds 1 820 000 unités, sur lesquelles ont porté les calculs de M. Richet.

Pour alimenter ce poids de 1 817 000 × 66 = 120 120 000 kilos d'êtres vivants, il est entré à Paris, en 1890 :

Bœuf, veau, mouton	152 106 650 kil.
Porc et charcuterie	27 572 442 —
Cheval	4 116 400 —
Volaille et gibier	26 791 974 —
Fraises, champignons, etc.	1 076 665 —
Cerises, pois, haricots	3 688 350 —
Pommes, poires, pommes de terre	2 413 985 —
Lait	91 250 000 —
Poissons	25 516 167 —
Œufs	22 324 103 —
Beurres	19 932 181 —
Fromages secs	7 261 189 —
Fromages mous	57 000 000 —
Vins	447 446 684 litr.
Alcools	17 046 609 —
Cidres	7 074 611 —
Bières	27 358 389 —
Huile d'olive	1 255 620 —

Ces chiffres sont évidemment inférieurs à la réalité, car nombre de fruits et de légumes, par exemple, sont introduits à Paris sans passer par les halles et sans payer de droits d'octroi. Mais comme d'autre part, il n'est pas tenu compte des réexpéditions, et comme d'autre part, dans la masse de substances introduites à Paris, il y a évidemment une certaine quantité de produits avariés ou perdus, il s'ensuit que, d'une façon générale, la balance peut être considérée comme suffisamment équilibrée.

Coton artificiel.

Après la soie artificielle, le coton artificiel. Ce dernier est préparé par M. Mittchell, à l'aide du bois de sapin, suivant le procédé suivant, décrit par la *Revue de Chimie industrielle :*

Le bois est débité en rondins de cinq centimètres de longueur environ. Il est écorcé au couteau ou à la machine et les nœuds sont enlevés au moyen d'une machine perceuse. Le bois que l'on emploie doit être parfaitement sain, exempt de vermoulures, de moisissures et de parties piquées. Ses rondins, bien blancs et bien propres, sont ensuite déchiquetés en petits morceaux, en petits éclats de trois à quatre centimètres de longueur, autant de largeur et quelques millimètres d'épaisseur. La machine qui fait ce travail se compose d'une roue horizontale, munie de couteaux tranchants et animée d'un mouvement rapide de rotation. Le bois, amené par deux rouleaux compresseurs, est soumis à l'action de cette roue; il est immédiatement réduit en éclats avec une rapidité surprenante. Il faut à peine 25 à 30 secondes pour débiter un rondin de un mètre de longueur sur 25 centimètres de diamètre.

Le bois est ensuite mis dans un immense cylindre horizontal nommé lessiveur, mesurant 12 mètres de longueur, et 4 mètres de diamètre. Il peut contenir 100 mètres cubes de bois coupé. Cet appareil est en cuivre et doublé de plomb à l'intérieur. Le bois étant chargé dans l'appareil, on envoie de la vapeur par le bas, et on laisse dans cet état pendant 10 heures. On introduit 60 mètres cubes de lessive de bisulfite de soude et on chauffe, sous pression de trois atmosphères, pendant 32 à 36, heures, c'est-à-dire deux jours et une nuit.

Au sortir de cet appareil, le bois est désagrégé et blanc. On le soumet à un lavage et à un pilage au moyen d'une série de maillets ou pilons, mus mécaniquement. Après le pilage, on lave la matière à fond et on la presse entre deux forts rouleaux pour l'essorer. Avant de la presser, on peut la blanchir au moyen du chlorure de chaux ou par le procédé électro-chimique.

La cellulose pure, ainsi obtenue, est chauffée dans un autoclave, sous pression, avec du chlorure de zinc, de l'acide chlorhydrique et de l'acide acétique, un peu d'huile de ricin, de caséine et de gélatine, ces trois dernières matières pour donner de la cohésion à la fibre. On a une masse pâteuse, qui est introduite dans un récipient où un piston la comprime et la force à passer dans une filière où elle se réduit en fils. Ces fils sont reçus sur une toile caoutchoutée qui les soutient et les fait passer d'abord entre deux cylindres chauffés, puis dans une solution faible de carbonate de soude, puis dans l'eau, et enfin entre deux cylindres séchenrs. Ces fils sont ensuite reçus sur des bobines tournant lentement et enroulant le fil au fur et à mesure de sa production.

Ce fil de coton ressemble au coton ordinaire, mais il a un défaut qu'il sera peut-être facile de corriger du reste, c'est qu'il est un peu moins solide que le coton naturel.

Par contre, il se travaille et se tisse bien. On peut le teindre aussi bien que le coton naturel. Pour cela, il faut le passer dans un bain de tanin faible, puis dans un bain d'émétique. Ainsi préparé, il peut prendre toute la gamme des couleurs artificielles dont le nombre est si grand et les nuances si variées. En l'enduisant de paraffine et en le passant à la lisse de verre, on lui donne un beau brillant.

On lui communique une solidité beaucoup plus grande en lui donnant une semi-transparence et en lui faisant subir l'opération du parcheminage. Cette opération consiste à faire passer le fil dans un bain d'eau ammoniacale et enfin dans un bain d'eau froide.

Les tissus en coton artificiel se comportent très bien, ont bon aspect et sont assez solides. Ils se parcheminent, s'apprêtent, se teignent et s'impriment absolument comme les tissus de coton naturel.

— Recherches expérimentales sur la température du soleil. — Les seules séries d'observations absolument complètes sur la température effective du soleil sont celles de M. Rossetti et de M. Le Chatelier. Les résultats donnés par les autres auteurs dépendent plus ou moins d'hypothèses relatives à la loi qui relie la radiation et la température, et des différences sur ce seul point ont donné des valeurs qui varient de 1 500° à 3 000 000° et 5 000 000° C. Rossetti recevait directement sur la pile thermo-électrique la radiation solaire; la loi qui reliait la déviation du galvanomètre à la température d'une source artificielle avait été déterminée jusqu'à 2 000 environ; la température du soleil était déterminée par extrapolation. M. Le Chatelier mesurait la quantité de lumière transmise à travers un morceau de verre rouge, d'abord avec des sources dont la température allait jusqu'à 1 700° ou 1 800°, et ensuite avec le soleil; il faisait également un calcul d'extrapolation, ce qui sera d'ailleurs nécessaire tant que nous ne saurons pas réaliser une température égale à celle du soleil. Rossetti s'est arrêté à une température de 10 000° C. environ; M. Le Chatelier trouve comme moyenne 7 600° ± 1 000°.

Deux physiciens anglais, MM. Wilson et Gray, viennent de

reprendre l'étude de la question, en employant une méthode de zéro, dans laquelle le point essentiel est qu'on équilibre la radiation provenant du soleil par celle d'une bande de platine chauffée à une température connue.

Leurs expériences ont été faites à Daramona, en Irlande, et ils viennent d'en communiquer les premières conclusions à la Société royale de Londres. En voici les résultats, d'après *Ciel et Terre :*

Il faut remarquer d'abord que le climat de l'Irlande interdit malheureusement toute série systématique de recherches sur un point particulier du problème, la détermination du coefficient d'absorption atmosphérique. Après une discussion complète, les auteurs ont adopté le chiffre de Rossetti, soit 19 p. 100 au zénith; celui de Langley, 41 p. 100, a été reconnu trop élevé.

Plusieurs autres questions subsidiaires ayant été élucidées, les auteurs, d'après l'examen d'environ soixante-neuf observations, concluent au nombre moyen de 6 200° C. pour la température effective du soleil. La méthode donnerait probablement d'excellents résultats si on l'appliquait dans les régions tropicales, où les conditions atmosphériques restent certainement les mêmes pendant plusieurs semaines, et où une série d'observations faites à la même époque de l'année, pendant la durée de la révolution, d'une tache solaire, pourraient nous apprendre si la température du soleil varie pendant ce temps; il est probable que les erreurs sur la température absolue sont constantes et que la comparaison des chiffres obtenus d'année en année révélerait les variations.

— Les illettrés dans l'armée allemande. — Les résultats des examens des recrues apparaissent clairement dans la statistique du contingent pour 1893-1894. D'après les rapports sur les 253 177 recrues qui sont entrées dans l'armée et dans la marine, 250 835 avaient reçu l'instruction dans la langue allemande, 1 725 dans les langues étrangères, et 617 seulement étaient sans instruction, c'est-à-dire ne pouvant suffisamment lire en aucune langue ou ne pouvant écrire lisiblement leurs prénoms et leur nom de famille.

Voici le pour cent de ceux qui ne pouvaient ni lire ni écrire leur nom, dans les dix contingents précédents :

1883-1884	1,27
1884-1885	1,21
1885-1886	1,08
1886-1887	0,72
1887-1888	0,71
1888-1889	0,60
1889-1890	0,51
1890-1891	0,54
1891-1892	0,45
1892-1893	0,38
1893-1894	0,24

Si l'on fait la statistique des districts contenant la plus grande quantité d'hommes sans instruction, depuis la première année jusqu'à la dernière, l'on trouve le pour cent suivant de recrues sans instruction :

	1883-84	1893-94
Marienwerder	9,87	2,80
Posen	10,86	1,52
Dantzig	3,86	1,38
Oppeln	3,77	0,88
Gumbinnen	8,40	0,85
Kœnigsberg	5,42	0,70
Bromberg	4,76	0,58

— Association française pour l'avancement des sciences. — Programme des conférences de 1895 :

L'Aluminium et le Nickel, par M. Jules Garnier (14 février).

Les Plantes et les Fourmis : relations biologiques, par M. F. Heim (21 février).

La Photographie et ses applications à l'illustration du livre dans les Sciences et dans les Arts, par M. Charles Fabre (28 février).

Le Jargon de François Villon, par M. Jules de Marthold (7 mars).

L'Habitation à travers les siècles, par M. Fernand Delmas (14 mars).

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Nouveau procédé pour transformer l'eau de mer en eau douce. — Un ingénieur forestier autrichien, M. Pfister, aurait constaté une singulière propriété des troncs d'arbre : celle de retenir le sel de l'eau de mer ayant traversé le tronc dans le sens des fibres.

M. Pfister utilise cette propriété pour procurer de l'eau potable aux équipages de navires. D'après *Prometheus*, l'appareil breveté se compose d'une pompe qui aspire l'eau de mer dans un récipient quelconque et la refoule dans le filtre constitué par le tronc d'arbre. Dès que la pression atteint 1,5 à 2,5 atmosphères, on voit, au bout de une à trois minutes, selon l'essence de bois employée, sourdre l'eau à l'autre extrémité du tronc, d'abord par gouttelettes, puis par petits filets. L'eau ainsi filtrée est une eau potable débarrassée de toute saveur saline. Le tronc d'arbre mesure 4m,50 environ de longueur sur 0m,12 à 0m,16 de diamètre.

Quelle est l'efficacité réelle du filtrage? combien de temps le même bois peut-il le donner? quelles essences doivent être préférées? Tous ces points restent obscurs. Il n'en est pas moins intéressant de signaler une propriété qui permettra peut-être d'abandonner le système, couteux et assez médiocre comme résultat, de la distillation.

— Pétrole ininflammable. — *Praktischen Maschinen-Constructeur* donne un procédé pour avoir un pétrole ininflammable au-dessous de 75° C. Si l'on ajoute à 1 000 litres de pétrole brut 250 kilogrammes de sel ordinaire et que l'on chauffe à 185° C., on recueille environ 250 litres d'hydrocarbures volatils et facilement inflammables, que l'on désigne vulgairement sous le nom de « benzines ». Le pétrole restant n'est plus inflammable au-dessous de 100° C., et comme il contient du chlorure de calcium, du bromure de magnésium et du sulfate de magnésie, son pouvoir éclairant est augmenté. On additionne alors à ces 750 litres de pétrole, ayant subi la distillation, 1 500 litres de pétrole brut, et on chauffe pendant une heure à 100°; on laisse ensuite refroidir jusqu'à 38° C.; on ajoute les 250 litres de benzine, primitivement séparés, et on chauffe encore une fois jusque dans le voisinage de 90°. Le combustible ainsi obtenu est ininflammable au-dessous de 75°.

— La soudure autogène de l'aluminium. — *Prometheus* annonce que M. Spring, chimiste belge, qui s'occupe depuis de longues années de l'étude des propriétés des corps solides au point de vue de leurs rapports avec celles des corps fluides, aurait réussi à souder ensemble, par forte compression, à la température de 310° seulement, deux morceaux d'aluminium dont les surfaces dressées à la lime avaient été parfaitement nettoyées.

M. Spring aurait également réussi à obtenir de la même façon la soudure d'autres métaux et notamment celle du platine, obtenue à la température d'à peine 300° soit 1000° au-dessous du point de fusion. Mais le procédé cesse d'être applicable dès qu'il s'agit de métaux cristallisés tels que l'antimoine et le bismuth.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 26 janvier 1895). — *Hanot* et *Meunier :* De la leucocytose dans la cirrhose hypertrophique avec ictère chronique. — *Wurtz* et *Hudelé :* De l'issue des bactéries intestinales dans le péritoine et dans le sang pendant l'intoxication alcoolique aiguë. — *Rollinat* et *Trouessart* . Sur la reproduction des Chiroptères. — *Kaufmann :* Nouveaux faits relatifs au mécanisme de l'hyperglycémie et de l'hypoglycémie. — Influence du système nerveux sur la glycosoformation et l'histolyse. — *Ausset :* De l'influence de la température dans l'analyse bactériologique des eaux.

— Bulletins de la Société d'anthropologie (t. V, nos 3 à 5). — *Mauclaire* et *Bois :* Ectrodactylie et syndactylie; mains et pieds fourchus, — *Denjoy :* Une cérémonie religieuse en Annam; le Têt. — *Letourneau :* La littérature synthétique des premiers âges. — *Gaillard :* Note sur les sculptures de Gavr'inis et les ornements de la poterie des Dolmens. — *D'Acy :* Des silex taillés du limon des plateaux de la Picardie et de la Normandie. — *D'Eglyseeff :* Résultats des recherches anthropologiques sur les peuples d'Orient. — *Lapicque :* Photographies relatives aux habitants des îles Mergui. Quelques observations anthropologiques et ethnographiques sur cette population. — *De Mortillet :* Cachettes de l'âge du bronze en France. — *Lapicque :* Objets provenant des îles Andaman. — *Petitot :* Crânes néolithiques de La Chapelle-sur-Crécy-en-Brie. — *Perrier du Carne :* Sculptures et gravures du dolmen du Trou-aux-Anglais. — *Carrière* et *J. Reboul :* Un cas de trépanation préhistorique observé sur un crâne de la grotte sépulcrale de Rousson (Gard).

— Journal of Mental Science (octobre 1894). — *Semelaigne :* Délire de persécution. — *Drapèze* et *Hack-Tuke :* Accroissement de l'aliénation en Irlande. — *Claye-Shaw :* Compression cérébrale et trépanation. — *Macpherson :* Compression cérébrale. — *John Keay :* Trépanation dans la méningite. — *Curwen :* Mesures préventives contre les maladies mentales. — *Bénédikt :* L'insanité morale et sa relation avec la criminologie. — *Morel :* Dégénérescence mentale. — *Strahn :* Législation à propos du suicide. — *Woods :* Responsabilité criminelle des aliénés. — *Eustace :* Législation des aliénés en Irlande. — *Nolan :* Travail des aliénés. — *Claughey :* Aliénation goîtreuse traitée par le liquide thyroïdien. — *Goodalt :* Pathologie de l'othématome. — *Campbell :* Altération pathologique dans le cerveau des vieillards aliénés. — *Norman* et *Fraser :* Un cas de porencéphalie. — *Clouston Middlemass* et *Roberston :* Lésions microscopiques typiques dans le cerveau des aliénés. — *Batty Tuke :* Constituants normaux des circonvolutions; effets de la fatigue et de l'excitation sur les cellules nerveuses — *Andriezen :* Études anatomo-pathologiques sur le cerveau des aliénés.

Bulletin météorologique du 28 janvier au 3 février 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 28	759mm,13	— 7°,1	— 13°,0	— 2°,2	S.-W. 2	2,5	Très brum. à l'horizon; cum. N.-W. 1/4 W.	— 17° Naucy; — 30° Haparanda; — 23° Hernosand.	8° Brest; 19° Oran; 18° Tunis, Patras.
☌ 29	762mm,57	— 2°,7	— 6°,8	1°,2	N.-N.-W. 2	0,0	Nuageux à l'horizon; cumulus N.-N.-W.	— 23° Mt Ventoux, Nancy; — 31° Haparanda.	9° Iles Sanguinaires; 19° Oran; 17° Palerme; 15° Cagliari.
☍ 30	762mm,20	— 7°,0	— 11°,1	— 3°,0	N.-N.-E. 5	0,0	Alto-cumulo-strat. peu distinct N.-N.-E.	— 22° Nancy; — 29° Haparanda; — 27° Hernosand.	8° Iles Sanguinaires; 19° Oran; 15° Nemours, Funchal.
☊ 31	756mm,01	— 4°,9	— 5°,0	— 2°,0	N.-E. 1	0,5	Neige; cum.-strat. N.	— 18° Servance; — 25° Hernosand; — 22° St-Pétersb.	9° Iles Sanguinaires; 19° Oran; 17° Funchal.
☿ 1	757mm,74	— 10°,6	— 14°,4	— 5°,1	N.-E. 2	0,0	Cumulus S.-S.-W.	— 21° Mt Ventoux; — 27° St-Pétersbourg; — 24° Kuopio.	10° Cap Béarn; 19° Oran; 16° Cagliari; 15° Laghouat.
♄ 2	757mm,18	— 8°,7	— 14°,2	— 1°,6	E. 2	0,0	Légers nuages à l'horizon W.	— 20° Briançon. Mt Ventoux; — 23° Saint-Pétersbourg.	11° Iles Sanguinaires; 21° Alger; 17° Oran, Laghouat.
☉ 3 P.Q.	753mm,74	— 5°,1	— 9°,5	0°,0	N.-E. 3	0,0	Cir.W.-S.-W.; cir.-cum. ou alto-cum. à l'horizon.	— 17° Mt Ventoux; — 23° St-Pétersbourg; — 21° Hernos.	16° Biarritz; 23° Laghouat; 22° Palerme; 21° Sfax.
Moyennes.	758mm,37	— 6°,59	— 10°,57	— 1°,81	Total. . .	3,0			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 2°,4 de cette période. Les pluies ont été rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées: 49mm à Bodo, 31mm à Odessa le 28; 25mm à Cagliari le 29 janvier; 20mm à Cette, Madrid le 2 février; 20mm à Lésina, 32mm à Rome le 3. — Neige à Biarritz, Moscou le 28; à Rochefort, Chassiron, la Coubre, Biarritz, Nantes, Brest (avec grêle) le 29; à Lyon, Lorient, Brest (avec grêle) le 30; à Brest, Lorient, île d'Aix, Biarritz, cap Ferret le 31. — Grêle à Alger le 28. — Orage à Biarritz le 28, à Rome le 29 janvier.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus*, visibles au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 10 à 1h22m7s et 1h22m9s du soir, *Vénus* étant au-dessous de *Mercure*. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent toujours la première partie de la nuit et la nuit entière, arrivent à leur point culminant à 5h44m18s et 8h21m46s du soir. *Saturne*, brillant à l'E. pendant la seconde moitié de la nuit et avant le lever du Soleil, atteint sa plus grande hauteur à 5h2m50s du matin. — *Mercure*, en conjonction avec *Vénus* le 10, sera alors au périhélie et à peu près à son maximum d'éclat. — Conjonction de *Saturne* et de la Lune le 14. — Grande marée de coefficient 1,12 le 10. — D. Q. le 16.

L. B.

Résumé du mois de janvier 1895.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.		749mm,95
Minimum	— le 14	737mm,19
Maximum	— le 27	762mm,57

Thermomètre.

Température moyenne.	— 0°,19
Moyenne des minima.	— 2°,64
— maxima..	2°,58
Température minima le 28.	— 13°,0
— maxima le 20.	13°,8
Pluie totale	40mm,0
Moyenne par jours..	2mm,58
Nombre des jours de pluie.	20

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au mont Ventoux le 29 et était de — 23°; en Europe elle s'est abaissée à — 31° les 26, 27, 29 à Haparanda.

La température la plus élevée a été enregistrée en France le 20 à Perpignan, et était de 21°; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 24° le 16 à Palerme.

Nota. — La température moyenne du mois de janvier est inférieure à la normale corrigée 1°,2 de cette période. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32092. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 7 — 4e SÉRIE. — TOME III — 16 FÉVRIER 1895

Paris, le 14 Janvier 1895.

Nous donnons à nos lecteurs les communications complètes sur l'*Argon* faites le 31 janvier dernier à la Société Royale de Londres, par lord Rayleigh et M. Ramsay. Il faut en effet considérer la découverte de l'argon comme une des plus belles que la science chimique ait faites dans le cours de ce siècle.

C'est presque un paradoxe qu'une découverte semblable. Trouver un nouveau corps dans l'air atmosphérique, qu'ont étudié depuis cent ans, par les méthodes les plus exactes, plusieurs centaines de chimistes, n'est-ce pas vraiment extraordinaire? Comment a-t-on pu passer à côté de ce corps nouveau sans le reconnaître?

Il est vrai que la difficulté était extrême. Comme le disait spirituellement lord Rayleigh, c'est le triomphe de la troisième décimale. Il a fallu une série de patientes et méthodiques mesures, d'une précision irréprochable, pour reconnaître que le soi-disant azote de l'air et l'azote extrait des combinaisons azotées n'avaient pas la même densité : de là à constater que l'azote de l'air est mélangé à un autre corps, la conclusion était assurément facile en apparence. On verra cependant combien d'efforts il a fallu pour préparer l'argon pur, cet étrange corps qui ne se combine à aucun autre corps.

Au point de vue de la chimie générale et de la physiologie générale, on ne peut prévoir encore les conséquences de cette grande découverte. Elles se dégageront sans doute peu à peu.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que, malgré la précision apparente de la science, en dépit de toutes les belles découvertes effectuées, il y a des faits très simples que nous ignorons, et auprès desquels pendant longtemps on passait, comme aveuglé, parce qu'on n'avait pas appris à les voir.

CHIMIE

Un nouveau constituant de l'atmosphère : l'Argon.

I. — DENSITÉ DE L'AZOTE DE DIVERSES SOURCES

Nous avons montré dans un mémoire précédent que l'azote extrait des composés chimiques est environ 1/2 p. 100 plus léger que l' « azote atmosphérique ».

Les chiffres moyens pour les poids du gaz étaient dans le premier cas :

Azote tiré du bioxyde d'azote.	2,3001
— de l'acide azoteux.	2,2990
— de l'azotite d'ammonium.	2,2987

Tandis que pour l' « azote atmosphérique » on a trouvé :

Oxyde extrait par le cuivre au rouge, 1892.	2,3103
— par le fer au rouge, 1893. . .	2,3100
— par l'hydrate ferreux, 1894. .	2,3102

Sur les indications de M. Thorpe, des expériences ont été ultérieurement faites avec l'azote extrait de l'urée par l'action de l'hypobromite de soude. L'hypobromite était préparé avec les produits du commerce dans les proportions recommandées pour l'analyse de l'urée. La réaction était bien surveillée et le gaz pouvait être libéré aussi lentement qu'on le désirait.

Dans la première expérience, le gaz ne fut soumis à aucun autre traitement qu'un lent passage à travers de la potasse et de l'acide phosphorique anhydre, mais il devint bientôt évident que l'azote était contaminé. Ce gaz « inerte et inodore » attaquait vigoureusement le mercure de la pompe Tœpler ; il était

décrit comme donnant une odeur de rat mort. Son poids était supérieur même au poids de l'àzote atmosphérique.

La corrosion du mercure et la mauvaise odeur étaient en grande partie évitées en faisant passer le gaz sur des métaux au rouge. Pour les expériences des 6, 9 et 13 juin, le gaz traversait une courte longueur de tube contenant du fil fin de cuivre, chauffé par un brûleur plat de Bunsen; il passait ensuite sur du fer porté au rouge, puis sur l'oxyde de cuivre. Le 19, le gaz ne fut plus traité que par le cuivre au rouge. Le résultat moyen, réduit de manière à correspondre aux chiffres donnés plus haut, fut 2,2985.

Malgré l'intérêt qu'offre la comparaison de l'azote tiré de l'urée, avec l'azote tiré des autres composés, le but poursuivi : suppression de la chaleur, n'était pas atteint, puisque, sans l'usage de la chaleur, il n'était pas possible d'éviter la corrosion du mercure. Nous trouvâmes cependant que l'azote pouvait être extrait de l'azotite d'ammonium sans le secours de tubes chauffés. Le gaz obtenu a, il est vrai, une odeur légère d'ammoniaque (qui disparaît d'ailleurs facilement en présence de l'acide sulfurique), et aussi, semble-t-il, de composés nitreux. La moyenne des résultats, pour trois expériences, fut 2,2987

Il faut remarquer que, malgré la légère odeur nitreuse, il n'y a aucune différence appréciable entre les densités du gaz préparé avec l'azotite d'ammonium, que ce gaz ait été traité ou non par les métaux au rouge. Ce résultat est intéressant, car il montre que la concordance des chiffres obtenue pour l'azote chimique ne dépend pas de l'usage de la chaleur dans le processus de purification.

Les cinq résultats obtenus, par des voies plus ou moins distinctes, pour l'azote chimique sont donc les suivants :

Du bioxyde d'azote	2,3001
De l'acide azoteux	2,2990
De l'azotite d'ammonium avec purification au rouge	2,2987
De l'urée	2,2985
De l'azotite d'ammonium avec purification à froid	2,2987
Moyenne	2,2990

Ces nombres, ainsi que ceux donnés plus haut pour l'azote atmosphérique, sont sujets à une réduction de 0,0006 pour les pertes du ballon quand on le vide. Il suffit de multiplier par le rapport $\frac{2,3108}{1,2572}$ pour obtenir le poids du gaz en grammes par litre, et en opérant sur les nombres moyens, nous trouvons que le poids du litre de l'azote chimique est de 1,2505, et celui de l'azote atmosphérique, 1,2572, dans les mêmes conditions types.

Il est intéressant de comparer la densité de l'azote chimique avec celle de l'oxygène. Nous avons Az : O = 2,2984 : 2,6276 = 0, 87471, de sorte que si O = 16, Az = 13,9954. Ainsi, entre l'oxygène et l'azote chimique, le rapport est très approximativement 16 : 14; avec l'azote atmosphérique l'écart est beaucoup plus marqué.

A la liste ci-dessus on peut ajouter l'azote préparé d'une autre manière encore et dont le poids a été déterminé après élimination du nouveau constituant dense de l'atmosphère. Dans ce cas, l'azote est extrait de l'air au moyen du magnésium. L'azote ainsi séparé est ensuite converti en ammoniaque par l'action de l'eau sur l'azotate de magnésium, puis libéré à l'état libre au moyen de l'hypochlorite de chaux. La purification est conduite à la façon habituelle et implique le passage sur le cuivre et l'oxyde de cuivre au rouge. Voici les résultats :

Ballon vide, 30 octobre, 5 novembre	2,82313
Ballon plein, 31 octobre —	0,52395
Poids du gaz	2,29918

Cette valeur diffère à peine de la moyenne des autres résultats (2,2990).

Une autre détermination, avec un appareil différent, de la densité de l'azote « chimique » tiré de la même source, nitrite de magnésium, et obtenu en faisant passer de l'azote « atmosphérique » sur du magnésium en ignition, peut être signalée ici. Le produit obtenu diffère du précédent en ce qu'il n'a pas été soumis au traitement par le cuivre au rouge. Après traitement du nitrite par l'eau, l'ammoniaque produite est distillée et recueillie dans l'acide chlorhydrique; la solution est évaporée graduellement; le chlorure d'ammonium est dissous dans l'eau et sa solution concentrée est versée dans une solution fraîchement préparée d'hypobromite de sodium. L'azote est recueilli sur de l'eau bouillie et gagne le ballon vide à travers une solution de potasse et à travers deux tubes dessécheurs contenant l'un de la soude caustique, l'autre de l'acide phosphorique anhydre.

A 18°,38 C. et sous 754^{mm},4 de pression, 162,843 cc. de cet azote pèsent 0^{gr},18963 : le poids d'un litre à 0° C. et à la pression de 760^{mm} est donc de 1^{gr},2521.

La moyenne pour le poids du litre d'azote chimique a été trouvée égale à 1,2505; l'azote chimique tiré de l'azote atmosphérique, sans exposition au cuivre au rouge, offre donc la densité habituelle.

Des expériences ont d'ailleurs été faites qui prouvent que l'ammoniaque produite par le nitrite de magnésie est identique à l'ammoniaque ordinaire et ne contient aucun autre composé de caractère basique. A cet effet l'ammoniaque a été convertie en chlorure d'ammonium, et le pourcentage de chlore a été déterminé par titrage avec une solution de nitrate d'argent étalonnée sur un spécimen de chlorure d'ammonium sublimé pur. La solution d'argent était préparée de manière qu'un centimètre cube précipitât

le chlore de $0^{gr},001.701$ de chlorure d'ammonium.

1° Le chlorure d'ammonium tiré d'échantillons orange de nitrite de magnésium contenait 66,35 p. 100 de chlore;

2° Le chlorure d'ammonium tiré du nitrite de magnésie noirâtre contenait 66,35 p. 100 de chlore;

3° Le chlorure d'ammonium tiré du nitrite contenant une forte proportion de magnésium non attaqué contenait 66,30 p. 100 de chlore.

En prenant comme poids atomiques de l'hydrogène $H = 1,0032$, de l'azote $Az = 14,04$, et du chlore $Cl = 35,46$, on trouve que le montant théorique du chlore dans le chlorure d'ammonium est de 66,27 p. 100.

Puisque l'azote préparé avec le nitrite de magnésie obtenu en faisant passer de l'azote « atmosphérique » sur du magnésium porté au rouge, a la densité de l'azote « chimique » et que le chlorure d'ammonium préparé avec le nitrite de magnésie contient pratiquement la même proportion de chlore que le chlorure pur, on peut conclure que le magnésium porté au rouge n'extrait de l'azote atmosphérique, en dehors de l'azote, aucune autre substance susceptible de former un composé basique avec l'hydrogène.

II. — RAISONS QUI PORTENT A ADMETTRE UN NOUVEL ÉLÉMENT DE L'AIR INCONNU JUSQU'ICI

On chercha naturellement tout d'abord à expliquer ces différences de poids par des souillures dues à des impuretés connues. On supposa d'abord qu'elles étaient dues à la présence, dans le gaz plus léger, d'hydrogène ayant résisté au passage sur l'oxyde de cuivre au rouge. Cette explication dut être abandonnée quand on eut reconnu que l'addition intentionnelle d'hydrogène au gaz plus lourd n'avait aucune influence sur son poids après passage sur l'oxyde de cuivre au rouge. On reconnut de même que les différences ne pouvaient être attribuées à la présence d'aucun autre corps connu.

Il ne semblait d'ailleurs pas improbable que la légèreté du gaz extrait des composés chimiques pût être expliquée par la dissociation partielle des molécules d'azote en atomes séparés. Pour vérifier cette hypothèse, les deux sortes de gaz furent soumises à l'action de la décharge électrique : toutes deux conservèrent leur poids. Tout cela était décourageant; une autre expérience montra plus nettement encore qu'on faisait fausse route. L'allure chimique de l'azote permettait de concevoir les atomes dissociés doués d'une grande activité et de penser que, à supposer qu'ils se fussent formés, la modification devait être passagère et disparaître, comme cela arrive pour l'ozone. Or des échantillons d'azote chimique conservés pendant huit mois n'ont pas permis de constater la moindre augmentation de densité : celle-ci est restée exactement ce qu'elle était au début.

Considérant donc comme établi que l'un ou l'autre des gaz doit être un mélange contenant, selon le cas, un élément plus lourd ou plus léger que l'azote ordinaire, nous avions à envisager les probabilités relatives des diverses interprétations possibles.

En dehors de l'hypothèse, écartée déjà, de dissociation, il est difficile de concevoir comment ce gaz d'origine chimique pourrait être un mélange. L'admettre serait admettre deux sortes d'acide nitrique, ce que ne sauraient guère permettre les travaux de Stas et autres sur le poids atomique de cette substance. L'explication la plus simple à tous égards consistait donc à admettre l'existence d'un second élément restant dans l'air après élimination de l'oxygène, de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique. Il n'était pas nécessaire que cet élément fût le moins du monde abondant. En lui supposant une densité double de celle de l'azote, il suffisait de 1/2 p. 100 de ce gaz, et, avec une densité supérieure de moitié seulement à celle de l'azote, il n'en fallait que 1 p. 100. Mais cette explication soulève une difficulté nouvelle : Comment un gaz nous environnant de toutes parts en quantités énormes serait-il resté inaperçu si longtemps ?

La méthode d'explication la plus universelle pour vérifier si un gaz est pur ou formé d'un mélange de composés de densités variées, est celle basée sur la diffusion. C'est elle qui a permis à Graham d'obtenir une séparation partielle de l'azote et de l'oxygène de l'air malgré la différence relativement faible des densités des deux gaz. Cette méthode n'a pourtant été employée qu'ultérieurement pour prouver la présence d'un gaz inconnu dans l'air, après que d'autres expériences eurent témoigné de la présence de ce gaz.

En effet, quoique cette méthode fût de nature à trancher la principale question, elle ne nous fournissait pas le moyen d'isoler le nouveau constituant de l'atmosphère. Nous portâmes donc notre attention sur des méthodes plus strictement chimiques.

L'identification de l'air « phlogistique » avec le constituant de l'acide nitrique est due à Cavendish, dont la méthode consista à opérer avec des étincelles électriques sur une courte colonne de gaz isolée avec de la potasse au-dessus de la cuve à mercure, à la partie supérieure d'un tube en V renversé (1). Opérant sur des quantités pour ainsi dire microscopiques Cavendish établit, par des expériences prolongées pendant des journées et des semaines, l'un des principaux faits de la chimie. Chose remarquable, il posa

(1) *Expériences sur l'air*, Phil. Trans., vol. LXXV, p. 372, 1785.

nettement et résolut même jusqu'à un certain point la question qui nous préoccupe. Le passage est si important que je vous demanderai la permission de le citer tout entier : « Après les expériences publiées jusqu'ici, tout ce que nous savons de la partie phlogistiquée de notre atmosphère, c'est qu'elle n'est pas réduite par l'eau de chaux, les alcalis caustiques ou l'air nitreux; qu'elle n'entretient pas la combustion ni la vie des animaux et que sa pesanteur spécifique n'est pas beaucoup inférieure à celle de l'air ordinaire. L'acide nitreux uni au phlogiston est converti en air doué de ces propriétés, et par conséquent il serait raisonnable de supposer que partie au moins de l'air phlogistiqué de l'atmosphère consiste en une combinaison de cet acide et du phlogiston. Pourtant il est permis de douter que la totalité soit de cette nature, et il y a lieu de se demander s'il n'y aurait pas en réalité plusieurs substances différentes réunies ensemble par nous sous cette désignation d'air phlogistiqué.

« J'ai donc fait une expérience pour savoir si l'ensemble d'une portion donnée d'air phlogistiqué de l'atmosphère pouvait être réduit en acide nitreux ou s'il n'y avait pas une partie de nature différente, qui se refusât à ce changement.

« Les expériences qui précèdent élucident bien ce point dans une certaine mesure puisque la plus grande partie de l'air laissé dans le tube perd son élasticité; pourtant il en reste une partie qui n'est pas absorbée et il n'est pas certain que ce résidu soit de même nature que le surplus. Pour plus de certitude j'ai réduit, de la manière indiquée précédemment, un mélange analogue d'air déphlogistiqué et d'air commun, jusqu'à ce qu'il fût ramené à une faible fraction de son volume primitif. Puis, pour décomposer autant que je pourrais l'air phlogistiqué restant dans le tube, j'ai ajouté un peu d'air déphlogistiqué et j'ai continué à faire passer l'étincelle électrique jusqu'à ce qu'il ne se produisît plus de diminution. Ayant ainsi condensé autant que je pouvais d'air phlogistiqué, j'absorbai l'air déphlogistiqué au moyen du soufre; après quoi il ne resta, non absorbée, qu'une petite bulle d'air dont certainement le volume n'était pas supérieur au 1/120e de celui de l'air phlogistiqué introduit dans le tube. Si donc il y a dans l'air phlogistiqué de notre atmosphère une partie qui diffère du reste et ne peut être réduite en acide nitreux, nous pouvons sûrement conclure qu'elle ne dépasse pas la 1/120e partie du volume total. »

Cavendish se contenta de ce résultat et ne poussa pas plus loin ses recherches. D'après nos expériences, n'est pas impossible que son résidu fût réellement de nature différente de celle de la masse principale de l'« air phlogistiqué » et contînt le gaz appelé aujourd'hui argon.

III. — MÉTHODES POUR PROVOQUER LA COMBINAISON DE L'AZOTE LIBRE

L'élimination de l'azote de l'air, en vue de vérifier si quelque autre gaz ne peut être découvert, implique l'usage d'absorbants. Les éléments qui se combinent directement avec l'azote sont : le bore, le silicium, le titanium, le lithium, le strontium, le barium, le magnésium, l'aluminium, le mercure et, sous l'influence de la décharge électrique, l'hydrogène en présence des acides et l'oxygène en présence des bases. En outre, on sait qu'un mélange de carbonate de baryte et de charbon à une température élevée fixe également l'azote. De ces divers absorbants, le magnésium a été jugé le meilleur. Quand on fait passer de l'azote sur du magnésium porté au rouge brillant dans un tube de verre, il se produit une combustion avec incandescence qui commence à l'extrémité du tube à travers lequel passe le gaz, et se poursuit régulièrement jusqu'à ce que tout le métal ait été converti en nitrite. 7 à 8 litres d'azote peuvent être absorbés dans un seul tube: le nitrite formé est une substance poreuse d'une couleur orange sale.

IV. — PREMIÈRES EXPÉRIENCES SUR L'EUDIOMÉTRIE DE L'AZOTE ET DE L'OXYGÈNE EN PRÉSENCE DE BASES

Dans nos premières tentatives pour isoler le gaz nouveau par la méthode de Cavendish, nous nous servîmes d'une bobine de Ruhmkorff de moyenne grandeur actionnée par une batterie de cinq éléments Grove. Les gaz étaient contenus dans un tube à essais placé au-dessus d'une grande quantité d'un alcali faible, et le courant était amené par des fils isolés au moyen de tubes en U en verre passant autour de l'orifice du tube d'essai. Avec la batterie et la bobine indiquées, une étincelle un peu courte, d'environ 5millimètres, fut trouvée plus favorable qu'une étincelle plus longue. Avec des mélanges de gaz dans de bonnes proportions, le taux de l'absorption était d'environ 30 cc. par heure, soit 30 fois plus considérable que celui que pouvait réaliser Cavendish avec la machine électrique de son temps.

Voici, à titre d'exemple, la marche d'une expérience faite avec 50 cc. d'air : On ajouta graduellement de l'oxygène jusqu'à ce que ce gaz fut en excès, et qu'il n'y eut plus de contraction perceptible au bout d'une heure d'action de l'étincelle. Le gaz résiduel fut alors transféré sur la cuve pneumatique dans un petit récipient gradué fermé au mercure, et le volume fut trouvé 1,0 cc. Après traitement par le pyrogallate alcalin le volume du gaz tomba à 0,32 cc. Ce résidu ne pouvait être de l'azote, puisqu'il avait résisté à l'action prolongée de l'étincelle électrique, bien que mêlé à de l'oxygène à peu près dans la proportion la

plus favorable. Il fut additionné, dans un autre tube d'essai, de 50 nouveaux centimètres cubes d'air et le mélange fut soumis aux mêmes opérations que précédemment. Le résidu fut alors de 2,2 cc., et, après élimination de l'oxygène, 0,76 cc.

Bien qu'il parût à peu près impossible que ces résidus pussent être soit de l'azote soit de l'hydrogène, les conditions anormales dans lesquelles se produisait la dernière étincelle laissaient place à quelques doutes. L'espace était très réduit, et la température (et avec elle la proportion de vapeur aqueuse) était exceptionnellement élevée. Mais ces doutes disparaissent quand on compare les expériences portant sur de très petites quantités d'air. Ainsi avec un mélange de 5 cc. d'air et de 7 cc. d'oxygène soumis à l'action de l'étincelle électrique pendant une heure et demie, le résidu était de 0,47 cc., et après élimination de l'oxygène, 0,06 cc. La répétition de ces expériences ayant donné des résultats similaires, il est clair que le résidu final ne dépend nullement de ce qui peut se passer quand l'étincelle traverse un volume très réduit, *mais reste proportionnel à la quantité d'air sur laquelle on a opéré.*

Il n'était pas possible de se livrer à un examen satisfaisant du résidu résistant à l'oxydation sans opérer sur de grandes quantités, ce qu'il était difficile de faire à cette époque des recherches. A la longue cependant, on put recueillir une quantité suffisante pour permettre l'eudiométrie dans un tube spécialement construit, et la comparaison avec le spectre de l'air, pris dans des conditions similaires, prouva que, à aucun titre, le gaz n'était de l'azote. Tout d'abord c'est à peine si l'on pouvait voir trace des principales lignes de l'azote; mais, après séjour sur l'eau pendant une heure ou deux, ces lignes devenaient apparentes.

V. — PREMIÈRES EXPÉRIENCES POUR EXTRAIRE L'AZOTE DE L'AIR AU MOYEN DU MAGNÉSIUM PORTÉ AU ROUGE

Une expérience préliminaire faite par M. Percy Williams sur l'absorption de l'azote atmosphérique libéré de l'oxygène par le cuivre au rouge, et dans laquelle au lieu de faire passer le gaz sur le métal on le laisse simplement en contact avec celui-ci, donna un résidu de densité égale à 14,88.

Ce résultat bien que non concluant, était encourageant. Un essai fut fait sur une plus grande échelle, en faisant passer et repasser l'azote atmosphérique sur du magnésium porté au rouge, de manière à obtenir une quantité considérable du gaz lourd. Au bout de dix jours, on put recueillir de la sorte environ 1500 cc. de gaz, dont la densité fut trouvée, après absorption complète, égale à 19,09. En faisant passer l'étincelle électrique pendant plusieurs heures à travers un mélange d'une petite quantité de ce gaz avec de l'oxygène, le volume fut encore réduit. En admettant que cette nouvelle réduction était due à l'élimination d'une nouvelle quantité d'azote, la densité du gaz restant fut calculée être 20,0.

Le spectre du gaz de densité 19,09, bien que montrant les bandes de l'azote, montrait plusieurs autres lignes qui n'ont pas été reconnues comme appartenant à aucun élément connu.

VI. — PREUVE DE LA PRÉSENCE DE L'ARGON DANS L'AIR AU MOYEN DE L'ATMOLYSE

Il a été dit déjà (§ II) que si l'azote atmosphérique contient deux gaz de densités différentes, il est possible d'en obtenir la preuve directe au moyen de l'atmolyse. Le présent paragraphe donne un compte rendu des expériences minutieuses faites à cet égard.

L'atmolyseur avait été constitué (d'après Graham) en combinant un certain nombre de tuyaux de pipe. Au début, 12 tuyaux furent réunis en série par groupe de quatre; les trois groupes étaient ensuite reliés en parallèle et placés dans un grand tube en verre fermé de manière à ce qu'un vide partiel pût être maintenu dans l'espace en dehors des tuyaux, par une pompe à eau. L'une des extrémités du système de tuyaux était ouverte sur l'atmosphère, l'autre était reliée à un aspirateur rempli d'eau et disposé de façon à soutirer 2 p. 100 environ de l'air qui pénétrait à l'autre extrémité du système. Le gaz recueilli n'était donc qu'une très faible partie de celui qui s'échappait à travers les pores des tuyaux et devait être relativement riche en constituants lourds de l'atmosphère. L'écoulement de l'eau contenue dans l'aspirateur ne pouvait être maintenu très constant, mais le taux de 2 p. 100 n'a jamais été dépassé.

L'air ainsi obtenu fut traité exactement comme l'air ordinaire l'avait été pour les déterminations de densité de l'azote atmosphérique. L'oxygène fut absorbé par le cuivre au rouge, puis l'oxyde de cuivre, l'ammoniaque par l'acide sulfurique, la vapeur d'eau et l'acide carbonique par la potasse et l'acide phosphorique anhydre.

Pour un poids total approximatif de 2,3 grammes, l'excès de poids de l'azote diffusé sur l'azote atmosphérique ordinaire fut, dans quatre expériences, 0,0049 — 0,0014 — 0,0027 — 0,0015. L'excès moyen pour les quatre déterminations fut de $0^{gr},00262$ ou, en négligeant la première expérience qui repose sur une pesée vieille de deux mois, $0^{gr},00187$.

Le gaz tiré de l'air puisé par l'appareil avait donc toujours été trouvé plus dense que l'air ordinaire, et la différence excède toute erreur expérimentale possible. Elle était toutefois au-dessous de ce que nous attendions, aussi pensâmes-nous que le dispositif

pouvait être perfectionné. La quantité de gaz finalement fournie par chacun des groupes en parallèle était si petite en comparaison du courant total, qu'il semblait possible que chaque groupe ne contribuât pas pour sa part légitime au volume définitif, et que même des courants contraires se produisissent à l'extrémité d'un ou deux de ces groupes. Pour écarter cette objection, on abandonna la disposition en parallèle et, pour le reste des expériences, les huit tuyaux furent placés en série. La surface poreuse active se trouvait ainsi réduite, mais cette réduction était compensée par un vide meilleur. Deux expériences furent faites dans ces conditions nouvelles et donnèrent des excédents de 0,0037 pour la première, et 0,0033 pour la seconde. La plus grande importance de l'excédent était sans doute due à une plus grande efficacité de l'appareil.

Les expériences relatées ci-dessus sont d'ailleurs les seules qui aient été faites et la conclusion qui en découle inévitablement, c'est que l'azote atmosphérique est un mélange et non un corps simple.

On avait espéré que la concentration du constituant le plus lourd suffirait pour faciliter sa préparation à l'état de pureté en faisant usage d'air préparé au lieu et place de l'air ordinaire dans l'appareil à oxygène; mais il faudrait pour cela que l'appareil atmolyseur pût être établi sur une grande échelle et que son fonctionnement fût rendu automatique.

VII. — EXPÉRIENCES NÉGATIVES PROUVANT QUE L'ARGON N'EST PAS UN DÉRIVÉ CHIMIQUE DE L'AZOTE

Quoique la comparaison des densités de l'azote atmosphérique et de l'azote chimique ainsi que les expériences de diffusion qui viennent d'être exposées, paraissent fournir une preuve évidente de l'existence de l'argon, nous avons pensé qu'il ne fallait négliger aucun élément de vérification. Trois litres d'azote chimique extrait du nitrite d'ammoniaque furent traités par l'oxygène dans les conditions précises où l'azote atmosphérique avait donné un résidu d'argon. Le gaz restant à la fin de l'opération fut soumis à l'action de l'étincelle électrique jusqu'à ce que le spectre ne montrât plus que de légères traces des lignes de l'azote. Refroidi, ce résidu mesurait 4 cc. Il fut traité par le pyrogallate alcalin pour enlever l'oxygène, et son volume tomba à 3,3. Si l'on s'était servi de l'azote atmosphérique, le résidu final eût été d'environ 30 cc.

Le résidu de 3,3 cc. s'explique en partie par un accident, et l'expérience montre que l'argon ne se forme pas quand on soumet à l'action de l'étincelle électrique un mélange d'oxygène et d'azote chimique.

Dans une seconde expérience du même genre, 5 660 cc. d'azote chimique furent traités. Le résidu final fut de 3,5 cc., et l'on constata qu'il était formé surtout d'argon. La présence de l'argon dut être attribuée à l'eau employée pour la manipulation de grandes quantités de gaz (6 litres d'azote et 11 d'oxygène). L'acide carbonique recueilli de la même manière et absorbé ensuite par la potasse, montre une contamination qui corrobore cette explication.

Des expériences négatives furent également faites en absorbant l'azote par le magnésium. Dans un exemple, 3 litres d'azote tirés du chlorure d'ammonium furent réduits à un volume de 4,5 cc. qui tomba à 3 cc. après endiométrie. Le résidu paraissait être de l'argon. Une autre expérience dans laquelle 15 litres d'azote, tirés du nitrite d'ammoniaque, furent absorbés, donna un résidu de 3,5 cc. Dans ce dernier cas, l'azote atmosphérique eût donné 150 cc.; 1/40e à peine de la quantité normale avait donc été obtenue. Il convient d'ajouter d'ailleurs qu'une fuite se produisit en cours d'expérience, grâce à laquelle 200 cc. peut-être d'air pénétrèrent dans l'appareil; en outre l'azote était recueilli sur l'eau qui indubitablement fournit de l'argon. Les expériences négatives quantitatives de cette nature sont excessivement difficiles et exigent beaucoup de temps pour être menées à bien.

VIII. — SÉPARATION DE L'ARGON EN GRAND

Pour préparer l'argon sur une grande échelle, on fait passer l'air sur du cuivre chauffé au rouge, puis à travers un tube à combustion chauffé dans un four et contenant du cuivre pour enlever jusqu'aux dernières traces d'oxygène. Après dessiccation sur de la soude caustique et de l'acide phosphorique anhydre, le gaz restant passe à travers un petit tube en U contenant de l'acide sulfurique et qui sert d'indicateur pour l'allure du dégagement. Il pénètre ensuite dans un tube à combustion bourré de tournures de magnésium et chauffé au rouge dans un second four; de là, le gaz passe dans un second tube indicateur et atteint un petit gazomètre pouvant contenir 3 à 4 litres. Un seul tube de magnésium absorbe de 7 à 8 litres d'azote. La température doit être à peu près celle de fusion du verre et le courant de gaz doit être soigneusement réglé, sans quoi la chaleur développée par l'union du magnésium et de l'azote ferait fondre le tube.

Le résidu de 100 à 150 litres d'azote atmosphérique peut atteindre 4 à 5 litres; il est recueilli dans un petit gazomètre muni d'un appareil qui, par le moyen d'une sorte de pompe Sprengel à action automatique, assure une circulation constante du gaz à travers tout le système formé d'un tube rempli par moitié de cuivre et d'oxyde de cuivre; d'un tube dessécheur avec soude caustique et acide phosphorique

et d'un réservoir d'environ 300 cc. de capacité. Le contenu de ce réservoir peut enfin être renvoyé dans un petit gazomètre à la sortie duquel le gaz passe encore à travers un tube contenant du magnésium porté au rouge.

L'air est ainsi débarrassé de toute trace d'oxygène, d'hydrogène ou d'hydrocarbures, en même temps que l'azote est absorbé graduellement. A mesure que le gaz dans les tubes et le réservoir diminue de volume, le gazomètre fournit de nouvelles quantités, et finalement tout le système se trouve rempli d'argon à l'état pur. Le système de tubes est relié à une pompe à mercure de sorte que pas une parcelle de gaz n'est perdue lors du changement du tube à magnésium. Avant de suspendre l'action de la chaleur, tout le circuit est vidé et le gaz ramené dans le gazomètre. Enfin l'argon est transféré du réservoir à mercure au second petit gazomètre qui doit être rempli de préférence avec de l'eau saturée d'argon, de manière à éviter toute contamination. On peut se servir aussi d'un gazomètre à mercure. La séparation complète de l'azote ne s'effectue plus que très lentement à la fin de l'opération, mais elle est assurée par une circulation prolongée pendant une couple de jours.

La principale critique que soulève la méthode, c'est précisément son extrême lenteur. On peut y substituer un procédé basé sur le fait signalé il n'y a pas longtemps par M. Crookes de la combustion de l'azote et de l'oxygène de l'air sur la mousse de platine sous l'action des décharges d'un courant électrique alternatif à haute tension. Le dispositif consiste en un alternateur de Meritens, actionné par une machine à gaz et dont les courants sont transformés en courants à haut potentiel par une bobine de Ruhmkorff ou toute autre machine d'induction convenable. Le taux d'absorption le plus élevé qui ait été atteint jusqu'ici est de 3 litres par heure, soit environ 3000 fois le taux de Cavendish. Il importe de maintenir l'appareil froid, cette obligation et d'autres circonstances encore soulèvent des difficultés sérieuses.

Une expérience de ce genre porta, après sept jours de travail, sur un cube total d'air, de 7925 centimètres cubes, et sur un cube de 9137 centimètres cubes d'oxygène (préparé au moyen du chlorate de potasse). Les 8e et 9e jours on n'ajouta que de l'oxygène dont environ 500 cc. furent consommés, tandis qu'il en restait environ 700 cc. dans le flacon. La proportion du mélange d'air et d'oxygène était donc 79 : 96. Les progrès de l'élimination de l'azote furent suivis de temps en temps au moyen du spectroscope, ils devinrent finalement très lents.

A la fin la ligne jaune disparut, la contraction ayant cessé pendant deux heures. Il convient de noter que l'élimination de l'azote change notablement l'apparence de l'arc de décharge, qui devient plus étroit et prend une teinte bleue plutôt que verte.

Le résidu des 700 cc. de gaz subit un traitement final similaire à celui déjà décrit pour les expériences à petite échelle : l'oxygène et l'hydrogène étaient fournis à volonté par un appareil électrolytique, mais le volume ne put être réduit au-dessous de 65 cc. Ce dernier résidu se refusait à toute oxydation et ne montrait aucune trace de la ligne jaune de l'azote, même dans les conditions les plus favorables.

Quand le gaz reste quelques jours sur l'eau, la ligne jaune réapparaît dans le spectre et il faut l'action de l'étincelle électrique prolongée pendant plusieurs heures avec addition d'un peu d'oxygène pour l'effacer de nouveau. Des additions intentionnelles d'air à des gaz exempts d'azote montrèrent qu'au taux de 1 1/2 p. 100 ces additions donnaient des résultats appréciables devenant très nets pour 3 p. 100.

IX. — DENSITÉ DE L'ARGON PRÉPARÉ AU MOYEN DE L'OXYGÈNE

Une première appréciation de la densité de l'argon préparé par la méthode de l'oxygène était fournie par la valeur déjà donnée du volume présent dans l'air, étant admis que les densités exactement connues de l'azote chimique et de l'azote atmosphérique ne différassent que du chef de la présence de l'argon dans ce dernier, et que durant le traitement par l'oxygène rien n'eût été oxydé par l'azote.

Dans ces conditions, en posant :

D = densité de l'azote chimique;
D' = densité de l'azote atmosphérique;
d = densité de l'azote de l'argon;
α = volume proportionnel d'argon dans l'azote atmosphérique :

la loi des mélanges donne :

$$\alpha d + (1 - \alpha) D = D'$$

ou

$$d = D + \frac{(D' - D)}{\alpha}.$$

Dans cette formule (D'—D) et α sont tous deux petits, mais les valeurs de ces deux facteurs sont connues très exactement. On a :

$$\alpha = \frac{65}{0{,}79 + 7925},$$

de sorte que, en admettant pour D la valeur 2,2990 et pour D' celle 2,3102, on trouve :

$$d = 3{,}378.$$

Donc si la densité de Az est 14 et O, 16, la densité de l'argon serait de 20,6.

Une détermination directe par pesée serait désirable, mais jusqu'ici il n'a pas été possible de recueillir par ce moyen une quantité d'argon suffisante

pour remplir le ballon employé à cet effet pour les autres gaz. Un mélange d'environ 400 cc. d'argon et d'oxygène pur donna toutefois le poids de 2,7315 en excès de 0,1045 sur le poids de l'oxygène, 2,6270. Par suite, si α est la proportion du volume de l'argon au volume total, la densité de ce gaz serait :

$$2,6720 + \frac{0,1045}{\alpha}$$

La valeur de α n'entrant que dans l'excès de poids sur celui de l'oxygène, il n'est pas nécessaire de la connaître très exactement. Des analyses suffisamment concordantes par deux méthodes donnèrent $\alpha = 0,1845$; nous arrivâmes par conséquent à la valeur de 3,193 pour le poids du gaz; de sorte que si $O = 16$, la densité du gaz serait 19,45. Pour tenir compte d'azote résiduel encore visible dans le gaz avant l'adjonction de l'oxygène, il convient de porter ce chiffre à 19,7 qui peut être pris comme densité de l'argon pur résultant de cette détermination.

X. — DENSITÉ DE L'ARGON PRÉPARÉ PAR LE MAGNÉSIUM.

La densité de l'échantillon d'argon préparé par le magnésium a été donnée déjà; elle est de 19,09. Après eudiométrie avec l'oxygène, elle a été calculée à 20,0. Les résultats les plus sûrs d'un certain nombre de déterminations donnent 19,90.

Il est difficile de donner un chiffre précis à cause de l'incertitude qui règne quant à l'élimination complète de l'azote. L'échantillon de densité 19,90 ne montrait plus trace du spectre de l'azote quand on l'examinait dans le vide. Il est utile de remarquer toutefois que la densité maxima enregistrée a été 20,38, bien qu'il y ait dans ce cas quelque raison de croire à une erreur de pesée du ballon.

XI. — SPECTRE DE L'ARGON

Le spectre de l'argon vu dans un tube dans lequel la tension est réduite à 3 millimètres consiste en un grand nombre de lignes distribuées à peu près sur tout le champ visible; deux lignes sont surtout caractéristiques; elles sont moins réfrangibles que les lignes rouges de l'hydrogène et du lithium et servent à identifier le gaz. M. Crookes, qui fera une communication spéciale sur le spectre de l'argon, a eu l'obligeance de nous communiquer les longueurs exactes des ondes de ces lignes ainsi que de quelques autres qui vont être décrites; ce sont respectivement 696,56 et $705,64 \times 10^{-6}$ millimètres.

En outre de ces lignes rouges, une ligne jaune brillante, plus réfrangible que celle du sodium, se produit à 603,84; puis un groupe de cinq lignes vertes et enfin un certain nombre de lignes de moindre intensité. Du groupe de cinq, la deuxième, qui est peut-être la plus brillante, a pour longueur d'onde 561,00. Il y a ensuite une ligne bleue ou bleu-violet, de longueur d'onde égale à 470,2, et enfin, dans la partie la moins facilement visible du spectre, on trouve cinq fortes lignes violettes dont la quatrième, qui est la plus brillante, a une longueur d'onde de 420,0.

Malheureusement, les lignes rouges, qui ne sauraient être confondues avec celles d'aucune autre substance, ne sont pas aisées à voir quand une décharge traverse l'argon à la pression atmosphérique. Le spectre qui se produit dans ces conditions a été examiné par M. Schuster. Les lignes les plus caractéristiques sont peut-être celles dans le voisinage de F; elles sont très visibles pourvu qu'il n'y ait pas trop d'azote, malgré la présence d'un peu d'oxygène et de vapeur d'eau. Les longueurs d'onde approximatives sont :

487,91	Forte.
(486,07)	F.
484,71	Pas tout à fait aussi forte.
480,52	Forte.
476,50	Trio caractéristique très net.
473,53	
472,56	

Il est nécessaire ici d'anticiper sur la communication de M. Crookes et de dire que, sous l'influence du courant, l'extrémité du tube capillaire qui se trouve du côté du pôle positif apparaît teintée en rouge, tandis que près du pôle négatif la teinte est bleue. C'est qu'il y a deux spectres que M. Crookes a réussi à séparer. M. Baly, qui a signalé un phénomène similaire (1), l'attribue à la présence de deux gaz, ce qui nous conduirait à cette conclusion que ce que nous appelons « argon » est en réalité un mélange de deux gaz qui n'ont pas encore été séparés. Cette conclusion, si elle est vraie, est de grande importance; des expériences sont en cours actuellement pour la vérifier par d'autres méthodes physiques.

La présence d'une petite quantité d'azote modifie notablement le spectre de l'argon, mais nous avons constaté que dans un tube avec électrodes de platine, dans lequel la décharge a passé pendant quatre heures, le spectre de l'azote disparaissait, laissant celui de l'argon se manifester dans toute sa pureté. Un tube construit spécialement avec électrodes de magnésium et sur lequel nous fondions de grandes espérances, enleva bien toute trace d'azote, mais donna naissance à de l'hydrogène dont les lignes caractéristiques apparurent très nettes.

M. Crookes a prouvé l'identité des principales

(1) *Proceedings Physical Society*, 1893, p. 147. Il dit : « Quand un courant électrique passe à travers un mélange de deux gaz, l'un est séparé de l'autre et apparaît dans la lueur négative. »

lignes du spectre du gaz séparé de l'azote de l'air par le magnésium avec celle du gaz résidu après action de l'étincelle sur l'azote atmosphérique en présence de l'oxygène et d'une solution de soude caustique.

M. Schuster a aussi trouvé identiques les principales lignes des spectres de ces deux gaz, observés à la pression atmosphérique.

XII. — SOLUBILITÉ DE L'ARGON DANS L'EAU

Des déterminations de la solubilité dans l'eau de l'argon, préparé par l'étincelle, ont donné 3,94 volumes p. 100 d'eau à 12°. La solubilité du gaz préparé au moyen du magnésium serait de 4,05 p. 100 à 13°,9. Le gaz est donc à peu près deux fois et demie aussi soluble que l'azote; il présente approximativement la même solubilité que l'oxygène.

Le fait que l'argon est plus soluble que l'azote nous conduit à compter rencontrer ce corps en plus grande proportion dans les gaz dissous dans l'eau de pluie. L'expérience a confirmé cette présomption. L'azote extrait des gaz dissous dans l'eau fournie par une citerne à eau pluviale fut pesé dans deux circonstances. Les poids correspondants à ceux donnés au paragraphe I étaient 2,3221 et 2,3227, témoignant d'un excès de 24 milligrammes sur le poids du véritable azote. Puisque l'excès correspondant de l'azote atmosphérique est 11 milligrammes, nous concluons de ce résultat que l'azote de l'eau est relativement plus de deux fois plus riche en argon.

D'autre part, le gaz extrait des sources chaudes de Bath, et recueilli pour nous par M. Richardson, donna, après élimination de l'oxygène et de l'acide carbonique, un résidu dont le poids tenait à peu près le milieu entre ceux de l'azote vrai et l'azote atmosphérique.

XIII. — ALLURE AUX BASSES TEMPÉRATURES [1]

Des expériences préliminaires entreprises pour liquéfier l'argon à une pression d'environ 100 atmosphères et à une température de — 90°, échouèrent. Aucun signe de liquéfaction ne put être observé.

M. Charles Olszewski, de Cracovie, autorité bien connue en matière de liquéfaction des gaz aux basses températures, nous offrit alors de faire des expériences sur la liquéfaction de l'argon. Ses résultats sont réunis dans une communication spéciale, mais nous constaterons ici que le gaz a une température critique (—121°) et un point d'ébullition (—187°) plus bas que ceux de l'oxygène et que M. Olszewski a réussi à solidifier l'argon en cristaux blancs fondant à — 189°,6. La densité du liquide est approximativement 1,5; celle de l'oxygène étant 1,124, et celle de l'azote, 0,885. L'échantillon de gaz qui a servi aux expériences était d'une pureté exceptionnelle et avait été préparé au moyen du magnésium. Il ne montrait aucune trace d'azote quand on l'examinait dans le vide.

(1) L'arrangement des expériences pour cette branche du sujet a été laissé entièrement aux soins de M. Ramsay.

XIV. — CHALEUR SPÉCIFIQUE

En vue de décider de la nature élémentaire et composée de l'argon, des expériences ont été faites sur la vitesse du son dans ce milieu. On sait que la vitesse du son dans un gaz permet de calculer la chaleur spécifique à pression constante par l'équation :

$$n\lambda = v = \sqrt{\left[\frac{e}{d}(1+\alpha t)\frac{C_p}{C_v}\right]}$$

dans laquelle n est la fréquence,
λ la longueur d'onde du son,
v, sa vitesse,
e, l'élasticité isothermique,
d, la densité,
$(1+\alpha t)$, la correction de température,
C_p, la chaleur spécifique à pression constante,
C_v, la chaleur spécifique à volume constant.

En comparant deux gaz à la même température, chacun d'eux obéit à la loi de Boyle avec une approximation suffisante; l'usage du même son élimine d'ailleurs beaucoup de termes, et le coefficient de chaleur spécifique de l'un des gaz peut-être déduit de celui de l'autre, si celui-ci est connu, au moyen de la proportion

$$\lambda^2 d : \lambda'^2 d' :: 1,41 : x,$$

où, par exemple, λ et d se rapportent à l'air, dont le coefficient est 1,41, d'après les observations de Rœntgen, Wüllner, Kayser et Jaunis et Richard.

Deux séries complètement différentes d'observations, les unes faites dans un tube d'environ 2 millimètres de diamètre et les autres dans un tube de 8 millimètres, sur des échantillons entièrement différents de gaz, ont donné : la première, 1,65, et la seconde, 1,61 pour valeur du coefficient.

Des expériences faites avec le premier tube, pour vérifier l'exactitude de ses indications, donnèrent pour l'oxyde de carbone la valeur 1,276 au lieu de 1,288, la moyenne de toutes les déterminations précédentes. La demi-longueur d'onde du son dans l'hydrogène étant trouvée être 73,6, au lieu de 74,5 moyenne des valeurs précédemment trouvées, le coefficient de chaleur spécifique de l'hydrogène fut trouvé égal à 1,39 au lieu de 1,402.

Il ne peut donc y avoir aucun doute à cet égard, l'argon a pratiquement une chaleur spécifique (1,66) propre à un gaz dans lequel l'énergie est toute de translation. Le seul autre gaz qui ait été trouvé dans les mêmes conditions est le mercure gazeux à haute température.

XV. — TENTATIVES POUR PRODUIRE DES COMBINAISONS CHIMIQUES

Quantité d'essais faits pour impliquer l'argon dans des combinaisons chimiques seront décrites dans le mémoire complet. Il suffira de dire ici que tous ces essais sont jusqu'ici restés infructueux. L'argon ne se combine pas avec l'oxygène en présence d'alcalis sous l'influence de la décharge électrique ni avec l'hydrogène en présence d'un acide ou d'un alcali avec intervention également de l'étincelle électrique. Il ne se combine pas davantage avec le chlore, sec ou humide, sous l'influence de l'étincelle, ni avec le phosphore ou le soufre portés au rouge. Le tellure peut-être distillé dans un courant de ce gaz ; il en est de même du sodium ou du potassium, dont le lustre métallique reste inaltéré.

L'argon n'est pas absorbé en passant sur la soude caustique fondue au rouge ni sur la chaux sodée chauffée au rouge brillant ; le peroxyde de sodium au rouge ne se combine pas non plus avec lui. Les persulfures de sodium et de calcium sont aussi sans action à la chaleur rouge. Le noir de platine ne l'absorbe pas, non plus que l'éponge de platine, et les agents oxydants et chlorurants, tels que l'acide nitro-chlorhydrique, le brome, l'acide chlorhydrique et le permanganate de potasse sont entièrement sans action. Des expériences avec le fluor sont en cours, mais soulèvent de grosses difficultés.

Un essai sera fait pour produire un arc de charbon dans le gaz. Des mélanges de sodium et de silice et de sodium et d'acide borhydrique, sont aussi sans action, l'argon semble donc résister aux attaques de la silice et du bore naissants.

XVI. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Il reste finalement à discuter la nature probable du gaz ou du mélange de gaz que nous avons réussi à séparer de l'air atmosphérique, et que nous appelons provisoirement *argon*.

Premièrement. — La présence de l'argon dans l'atmosphère est prouvée par de nombreuses circonstances. La densité élevée de l' « azote atmosphérique », la densité inférieure de l'azote obtenu chimiquement et l'uniformité de densité des échantillons d'azote chimique tiré de composés divers, tout conduit à penser que la cause de l'anomalie est la présence d'un gaz lourd dans l'air. Si ce gaz a une densité de 20 comparée à celle de l'hydrogène, l'azote atmosphérique en contiendrait 1 p. 100, ce qui a été vérifié en fait. En outre, puisque l'azote est extrait de l'air par le magnésium au rouge, la densité du gaz restant augmente proportionnellement à la concentration du constituant le plus lourd.

Deuxièmement. — Ce gaz a été concentré dans l'atmosphère par diffusion. Il est vrai qu'il n'a pas été affranchi d'oxygène et d'azote par diffusion, mais le processus de diffusion augmente, relativement à l'azote, le montant de l'argon dans la portion qui ne passe pas à travers les parois poreuses. Ceci a été prouvé par l'augmentation de la densité.

Troisièmement. — Comme la solubilité de l'argon dans l'eau est relativement élevée, il faut s'attendre à ce que la densité du mélange d'argon et d'azote, extrait de l'eau avec l'oxygène, soit plus élevée, après élimination de l'oxygène, que celle de l'azote atmosphérique. L'expérience a montré que la densité est considérablement augmentée.

Quatrièmement. — Il est tout à fait improbable que deux procédés, si différents l'un de l'autre, puissent donner le même produit. Ce résultat s'explique au contraire très simplement s'il s'agit seulement d'éliminer l'azote d'un mélange « atmosphérique ». De plus, puisque l'argon est un élément ou un mélange d'éléments, sa fabrication revient à le séparer de l'une des substances employées. Le gaz, qui peut-être enlevé du magnésium au rouge dans le vide, a été trouvé être entièrement de l'hydrogène. L'azote chimique a été pratiquement absorbé en totalité par le magnésium et aussi par l'étincelle électrique en présence de l'oxygène. L'argon ne peut donc résulter de la décomposition de l'azote. Sa préparation par le magnésium montre bien qu'il ne peut être produit non plus par l'oxygène.

D'autres arguments peuvent être invoqués, mais ce qui précède suffit pour établir que l'argon existe dans l'atmosphère.

L'identité des lignes principales du spectre, la similitude de solubilité et de densité semblent démontrer l'identité de l'argon préparé par les deux procédés.

L'argon est un élément ou un mélange d'éléments, car Clausius a montré que si K est l'énergie du mouvement de translation des molécules d'un gaz, et H leur énergie cinétique entière, on a :

$$\frac{K}{H} = \frac{3\,(C_p - C_v)}{2\,C_v}.$$

C_p et C_v représentant, comme d'habitude, la chaleur spécifique à pression et à volume constants. Donc si, comme c'est le cas pour la vapeur de mercure et l'argon, le rapport des chaleurs spécifiques $C_p : C_v$ est 1 2/3, il s'en suit que $K = H$. Pour le mercure, l'absence d'énergie interatomique est considérée comme preuve du caractère monoatomique de la vapeur et la même conclusion s'impose pour l'argon.

Tout ce que l'on pourrait dire, c'est que si les molécules d'argon sont diatomiques ou polyatomiques, les atomes n'acquièrent aucun mouvement relatif, même de rotation, conclusion excessivement impro-

bable en elle-même. Mais un gaz monoatomique ne peut être qu'un élément ou un mélange d'éléments; l'argon n'est donc pas de nature composée.

D'après la loi d'Avogadro, la densité d'un gaz est la moitié de son poids moléculaire; puisque la densité de l'argon est approximativement 20, son poids moléculaire serait 40. Mais sa molécule est identique à son atome, son poids atomique ou, si c'est un mélange, la moyenne des poids atomiques des éléments de ce mélange, pris dans la proportion dans laquelle ils se trouvent, doit donc être 40.

Il y a des faits qui parlent en faveur de l'hypothèse, d'après laquelle l'argon serait un mélange, d'autres qui parlent contre. Pour : les observations de M. Crookes sur le caractère du spectre; contre : la constatation, par M. Olszewski, de l'existence d'un point défini de fusion, d'un point défini d'ébullition, d'une température et d'une pression critique définies. D'autre part, quand on comprime le gaz en présence de son liquide, la pression reste sensiblement constante jusqu'à ce que tout le gaz se soit condensé en liquide.

Les dernières expériences sont bien connues comme critérium d'une substance pure; il n'est pas certain que la première caractérise un mélange. Pourtant, dans nos expériences futures, nous tâcherons de trancher la question par d'autres moyens.

Actuellement, la balance penche toutefois en faveur de la simplicité. Nous avons donc à discuter les relations avec les autres éléments d'un élément dont le poids atomique serait 40. Nous avons longtemps pensé qu'il était possible que l'argon fût un ou plusieurs des éléments que l'on peut compter trouver à la suite du fluor dans la classification périodique des éléments, éléments qui auraient un poids atomique compris entre 19, celui du fluor, et 23, celui du sodium. Mais cette hypothèse a été complètement détruite par la découverte de la nature monoatomique des molécules.

Les éléments dont le poids atomique se rapproche de 40 sont :

Chlore	35,5
Potassium	39,1
Calcium	40,0
Scandium	44,0

Il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet, le potassium, le calcium et le scandium suivent légitimement leurs prédécesseurs dans les colonnes verticales, lithium, berylium et bore, et ils sont en relation à peu près certaine avec le rubidium, le strontium, et (quoique d'une façon moins certaine) avec l'yttrium. Si l'argon est un élément simple, des doutes s'élèvent à l'égard de la classification périodique et l'on peut se demander si des éléments ne peuvent pas exister qui ne puissent être intercalés entre ceux qui forment cette classification. D'un autre côté, si l'argon est un mélange de deux éléments, ils peuvent trouver place dans le 8e groupe, l'un après le chlore et l'autre après le brome. Si l'on suppose que le poids atomique de l'élément le plus léger soit 37 (moyenne approximative entre les poids atomiques du chlore et du potassium), que le poids atomique du mélange soit 40 et que celui du second élément soit compris entre le poids atomique du brome (80) et celui du rubidium (85,5), c'est-à-dire 82 par exemple, le mélange serait formé de 93,3 p. 100 de l'élément le plus léger et de 6,7 p. 100 de l'élément le plus lourd. Or il paraît bien improbable qu'un pourcentage aussi élevé que 6,7 d'un élément lourd ait pu échapper à l'attention durant la liquéfaction.

Si l'on admet que l'argon appartienne au 8e groupe, ses propriétés seraient assez celles que l'on peut prévoir. On peut s'attendre à voir un élément de molécules monoatomique sans valence, c'est-à-dire incapable de former un composé, clore une série qui contient :

$$Si^{iv},\ P_4^{iii\ et\ v},\ S^{ii\ à\ vi}_{8\ à\ 2}\ et\ Cl^{i\ à\ vii}$$

D'autre part cet élément formerait une transition possible vers le potassium avec sa monovalence. Mais les conceptions de ce genre sont purement spéculatives, on les excusera cependant si elles conduisent à des expériences de nature à jeter un jour nouveau sur les anomalies que présente ce curieux élément.

Pour conclure, l'indifférence de l'argon aux réactifs ne saurait exciter l'étonnement, car le mercure, bien qu'élément monoatomique, forme des composés qui ne sont nullement stables à une température élevée à l'état gazeux, et les tentatives pour produire des composés de l'argon peuvent être comparées à des tentatives pour provoquer des combinaisons entre le mercure gazeux à 800° et d'autres éléments.

Quant à la condition physique de l'argon, celle de l'état gazeux, nous ne savons pas davantage pourquoi le carbone, avec son faible poids atomique, est un solide, alors que l'azote est un gaz, si ce n'est que nous dotons le premier d'une texture moléculaire complexe et le second, au contraire, d'un état moléculaire simple. En présence de sa densité comparativement basse et de sa simplicité moléculaire, il n'y a rien d'anormal à trouver l'argon parmi les gaz. Son inertie, qui lui a valu son nom, suffit à expliquer pourquoi il n'avait pas été découvert jusqu'ici comme constituant des corps composés.

Nous proposons pour cet élément, que provisoirement nous supposons n'être pas un mélange, le symbole A et nous présentons nos remerciements à MM. Gordon, Kellas et Matthews qui nous ont aidés dans les recherches à cet égard.

RAYLEIGH et W. RAMSAY.

Le spectre de l'argon [1].

Grâce à l'obligeance de lord Rayleigh et de M. Ramsay, j'ai pu examiner le spectre du nouveau gaz dans un spectroscope très exact et prendre des photographies du spectre dans un spectrographe avec quartz. Les résultats sont aussi importants qu'intéressants et confirment entièrement les conclusions des auteurs de la découverte de l'argon.

L'argon ressemble à l'azote en ce sens qu'il donne deux spectres distincts selon l'intensité du courant d'induction employé. Mais tandis que les deux spectres de l'azote sont de caractère différent, l'un avec bandes ondulées, l'autre avec lignes nettes, le spectre de l'argon comporte toujours des lignes nettes. Il est toutefois très difficile d'obtenir de l'argon suffisamment débarrassé d'azote pour ne pas montrer les bandes ondulées de ce gaz en superposition avec les lignes de son spectre spécial. Je me suis servi d'argon préparé par lord Rayleigh, M. Ramsay et moi, et si complètement exempt d'azote que nous ayons pu le croire, j'ai toujours retrouvé les bandes de l'azote dans son spectre. Ces bandes disparaissent d'ailleurs dès que l'étincelle d'induction a passé à travers le tube pendant un certain temps variant de quelques minutes à quelques heures.

La pression à laquelle l'argon donne la plus grande luminosité et le spectre le plus brillant est celle de 3 millimètres (La meilleure pression pour l'azote est 175 ou 80 millimètres). A ce point, la couleur de la décharge est rouge orange et le spectre est riche en rayons rouges dont deux sont particulièrement prédominants avec des longueurs d'onde de 696,56 et 705,64. Le passage du courant fait bientôt disparaître les bandes de l'azote et le spectre de l'argon apparaît à l'état de pureté.

Si l'on réduit encore la pression et qu'on intercale une bouteille de Leyde dans le circuit, la couleur de la décharge lumineuse passe du rouge à un bleu acier brillant et le spectre montre une série toute différente de lignes. Pour abréger le discours, nous appellerons « rouge » et « bleu » les deux spectres différents. Il n'est pas aisé d'obtenir le spectre bleu tout à fait exempt de rouge ; il semble toutefois qu'une force électromotrice réduite (3 centimètres d'étincelle ou 27 600 volt.) donne le spectre rouge, tandis qu'une force électromotrice élevée et une étincelle très chaude donnent le spectre bleu. La lueur rouge est produite par l'étincelle positive, la lueur bleue par l'étincelle négative.

Dans le spectre de la lueur bleue, j'ai compté 119 lignes et dans celui de la lueur rouge 80, soit en tout 199, parmi lesquelles 26 paraissent être communes aux deux spectres. La disparition de la lueur rouge et l'apparition de la lueur bleue dans l'argon à mesure que le vide augmente rappelle la disparition de la ligne rouge de l'hydrogène quand le vide est poussé très loin.

Le tableau qui suit donne les principales caractéristiques des deux spectres.

Les deux spectres de l'argon.

(Les lignes d'intensité inférieures à 8 ont été omises.)

BLEU.		ROUGE.	
LONGUEURS D'ONDE.	INTENSITÉ.	LONGUEURS D'ONDE.	INTENSITÉ.
		705,64	10
		696,56	9
		640,7	9
603,84	8	603,8	8
		565,1	9
		561,0	9
		555,70	10
		549,65	8
		518,58	10
		516,5	9
514,0	10		
506,5	10		
500,7	9		
496,55	9		
493,8	10		
487,9	10		
		470,12	8
460,80	8		
450,95	8	450,95	9
442,65	10		
442,25	10		
439,95	10		
437,65	9		
436,90	9		
434,85	10		
433,35	9	433,35	
		430,05	
429,90	9		
		427,20	
425,95	8	425,95	
420,10	10	420,10	
419,80	9	419,80	
419,15	9	419,15	
418,30	8	418,30	
416,45	8		
415,95	10	415,95	10
410,50	8		
407,25	8		
404,40	8	404,40	
401,30	8		
394,85	9	394,85	10
392,85	8		
		390,45	8
386,85	8		
385,15	10		
378,08	9		
376,60	8		
372,98	10		
358,70	10		
358,03	9		
357,50	9		
349,00	10		

Les totaux sont :
119 lignes dans le spectre « bleu ».
80 lignes dans le spectre « rouge ».
199 lignes.
26 lignes communes aux deux spectres.

(1) Extrait du mémoire de M. W. Crookes.

J'ai préparé des tubes contenant d'autres gaz ainsi que de l'azote à différentes pressions et j'ai étudié leurs spectres à l'œil et sur des photographies. Le spectre à lignes de l'azote n'offre pas, à beaucoup près, le brillant, la quantité et la netteté de lignes que l'on trouve dans le spectre de l'argon, et l'examen le plus minutieux ne révèle aucun rapport entre les deux spectres. Je n'ai pu relever de lignes communes. Entre le spectre de l'argon et le spectre à bandes de l'azote il y a deux ou trois analogies approximatives de lignes; mais la superposition de photographies amplifiées des deux spectres montre que dans deux cas au moins il n'y a pas coïncidence réelle.

Je n'ai trouvé aucun gaz ou vapeur donnant un spectre analogue à celui de l'argon. Les coïncidences apparentes qui ont été relevées dans une ou deux circonstances sont très douteuses et disparaîtraient probablement si l'on faisait usage d'une plus grande dispersion. Je n'ai d'ailleurs pu faire subir au spectre pur de l'argon aucune autre altération que celle qui, comme je viens de le dire, résulte de la variation d'intensité de l'étincelle ou de l'augmentation du vide.

Donc, autant que l'analyse spectrale peut décider, ma conclusion sera que lord Rayleigh et M. Ramsay ont ajouté un, sinon deux membres, à la famille des corps élémentaires.

La liquéfaction et la solidification de l'argon [1].

Ayant reçu de M. Ramsay un échantillon du nouveau gaz l'argon, j'ai exécuté des expériences sur son allure à basse température et sous de fortes pressions en vue de contribuer, en partie au moins, à une connaissance complète des propriétés de ce corps intéressant.

Quatre séries d'expériences ont été faites, deux pour déterminer la température et la pression critiques de l'argon et mesurer la tension de la vapeur à plusieurs autres basses températures, deux autres pour déterminer les points d'ébullition et de congélation a la pression atmosphérique ainsi que la densité au point d'ébullition.

La description détaillée de ces expériences trouvant place ailleurs, je me contenterai ici d'indiquer sommairement la façon dont elles ont été conduites.

Pour les deux premières expériences, je me suis servi d'un appareil de Cailletet dont le manomètre métallique avait été préalablement comparé à un manomètre à mercure. Comme agent réfrigérant, j'eus recours à l'éthylène liquide bouillant sous une pression réduite. Le tube de verre de l'appareil de Cailletet était disposé de manière que la partie immergée dans l'éthylène liquide eût des parois comparativement minces (n'excédant pas 1 mill.) de façon a égaliser autant que possible la température externe et interne.

Dans les deux autres expériences, l'argon était renfermé dans une burette fermée aux deux extrémités par des robinets de verre. En reliant l'extrémité inférieure de la burette à un réservoir à mercure, on faisait passer l'argon dans un tube de verre étroit soudé à sa partie inférieure avec l'extrémité supérieure de la burette et dans lequel l'argon était liquéfié. Le volume à l'état liquide pouvait alors être mesuré. Dans ces deux séries d'expériences, l'oxygène liquide bouillant à la pression atmosphérique ou sous une pression réduite était employé comme agent frigorifique. Dans toutes les expériences, les basses températures ont été mesurées au moyen d'un thermomètre à hydrogène.

Détermination des constantes critiques de l'argon.

Dès que la température de l'éthylène liquide s'abaisse à — 128°,6, l'argon se condense en un liquide incolore sous une pression de 38 atmosphères. Quant on relève lentement la température de l'éthylène, le ménisque de l'argon liquide devient de moins en moins apparent et finalement disparaît.

Sept déterminations relatives à la disparition du ménisque ont prouvé que la pression critique était de 50,6 atmosphères; mais les déterminations de la température critique présentent de légères différences. La moyenne des sept estimations est —121°, que l'on peut prendre comme température critique de l'argon.

La tension de la vapeur a été aussi déterminée pour 10 températures de — 128°,6 à 139°,1.

Détermination des points d'ébullition et de congélation.

Deux cents centimètres cubes d'oxygène liquide préparés dans un grand appareil (1) furent versés dans un vase en verre à quadruple paroi, de manière à isoler le liquide de toute chaleur extérieure. Une grande partie de cet oxygène s'évapora, mais il en resta environ 70 cc., bouillant sous la pression atmosphérique. Un tube calibré disposé pour recevoir l'argon à liquéfier et le thermomètre à hydrogène étaient immergés dans l'oxygène bouillant.

A cette température (— 182°,7) (2), aucun signe de liquéfaction de l'argon n'était apparent, même avec

(1) Extrait du mémoire de M. K. Olszewski, professeur de chimie à l'Université de Cracovie.

(1) *Bulletin international de l'Académie de Cracovie*, juin 1890.

(2) J'ai déterminé à nouveau le point d'ébullition de l'oxygène en opérant sur de grandes quantités et en me servant d'un thermomètre de beaucoup plus grandes dimensions qu'auparavant. La température relevée est inférieure de 1°,3 à celle précédemment trouvée.

une compression d'un quart d'atmosphère. Le point d'ébullition de ce gaz est donc inférieur à celui de l'oxygène. Mais en diminuant la température de l'oxygène liquide jusqu'au dessous de — 187°, la liquéfaction de l'argon devint manifeste. Après que la liquéfaction se fut produite, j'égalisai soigneusement la pression de l'argon avec celle de l'atmosphère et je réglai la température de manière à maintenir longtemps l'état de balance. Ce procédé me donna le point d'ébullition de l'argon sous la pression atmosphérique. Quatre expériences donnèrent les nombres —186°,7, — 180°,8, — 187°,0 et — 187°,3. La moyenne est — 186°,9, que je considère comme le point d'ébullition sous le pression atmosphérique (740,5^{mm}).

La quantité d'argon employée pour ces expériences, réduite à la température et à la pression normales, étant de 99,5 cc., la quantité de liquide correspondant à ce volume de gaz était approximativement de 0,114 cc. Le densité de l'argon à son point d'ébullition peut donc être prise approximativement égale à 1,5. Deux autres déterminations de la densité de l'argon liquide, pour lesquelles je me suis servi de quantités plus petites encore de gaz, ont donné des chiffres plutôt plus petits ; mais, en raison de la faible quantité d'argon employé, ces chiffres ne peuvent présenter une grande exactitude ; ils prouvent cependant que la densité de l'argon à son point d'ébullition (— 187°) est beaucoup plus élevée que celle de l'oxygène qui a été trouvée être, dans les mêmes conditions, de 1,124.

En abaissant la température de l'oxygène à — 191° par lente aspiration, l'argon se congèle en une masse cristalline semblable à la glace ; si la température est encore abaissée, l'argon solide devient blanc et opaque. Quand la température est relevée, il fond ; quatre observations faites pour déterminer le point de fusion m'ont donné les nombres : — 189°,0, — 190°,6, — 189°,6 et — 189°,4. La moyenne de ces nombres est — 189°,6 que l'on peut admettre comme point de fusion de l'argon.

Le tableau ci-dessus résume les constantes physiques de l'argon comparées avec celles des autres gaz dits permanents. Les données sont tirées de mon précédent travail sur ce sujet.

NOMS.	Température critique.	Pression critique.	Point d'ébullition.	Point de congélation.	Pression de congélation.	Densité du gaz.	Densité du liquide au point d'ébullition.	Couleur du liquide.
	au-dessous de	atmos.			mm.			
Hydrogène (H^2).....	— 220°,0	20,0	?	?	?	1,0	?	Incolore.
Azote (Az^2).....	— 146°,0	35,0	— 194°,4	— 214°,0	60	14,0	0,885	»
Oxyde de carbone (CO).	— 139°,5	35,5	— 190°,0	— 207°,0	100	14,0	?	»
Argon (A^1).....	— 121°,0	50,6	— 187°,0	— 189°,6	?	19,9	environ 1,5	»
Oxygène (O^2).....	— 118°,8	50,8	— 182°,7	?	?	16,0	1,124	Bleuâtre.
Bioxyde d'azote (AzO)..	— 93°,5	71,2	— 153°,6	— 167°,0	138	15,0	?	Incolore.
Méthane (CH^4).....	— 81°,8	54,9	— 164°,0	— 185°,8	80	8,0	0,415	»

Comme on peut le voir, l'argon appartient aux gaz dits « permanents » et au point de vue de la difficulté de liquéfaction, il prend le 4e rang, entre l'oxyde de carbone et l'oxygène. A cet égard il se rapproche beaucoup de l'oxygène, mais il en diffère en ce qu'il est solidifiable ; ainsi qu'on le sait, l'oxygène n'a pu encore être amené l'état solide.

La densité élevée de l'argon faisait présumer que sa liquéfaction se produirait à une température plus élevée que celle de l'oxygène. L'abaissement inattendu de sa température critique et de son point d'ébullition semble avoir quelque relation avec sa constitution moléculaire simple.

La lecture des Mémoires qui précèdent a donné lieu à une discussion au cours de laquelle M. Roberts Austen fait remarquer que dans le procédé Bessemer les 10 tonnes de fer en fusion dans les convertisseurs sont traversées par 3 000 mètres cubes d'air qui doivent renfermer 3 030 mètres cubes d'argon. Or prenant du métal Bessemer non traité par le ferro-manganèse, il en a extrait 40 fois son volume de gaz, dont 1/20e était de l'azote, sans pouvoir découvrir d'argon. Certaines propriétés particulières qui distinguent le métal Bessemer des autres sortes d'acier ne doivent-elles pas être attribuées à la présence de l'argon (1)?

(1) Traduit du journal anglais *Nature*.

INDUSTRIE

Les phosphates.

J'ai attiré l'attention, dans une publication récente (1), sur le développement pris dans ces dernières années par la consommation des phosphates dans l'agriculture et sur l'accroissement simultané de la production, par suite :

1° de la découverte des riches gisements de la Floride et de l'Algérie-Tunisie;

2° de l'emploi des scories basiques provenant de la déphosphoration de la fonte.

Ces découvertes ont amené un abaissement sans précédent du prix des phosphates, ce qui n'a pas été sans influence sur le développement rapide des emplois agricoles de cette précieuse substance.

Il a paru intéressant de passer rapidement en revue, pour les lecteurs de la *Revue Scientifique*, l'état actuel des questions se rattachant à l'industrie des phosphates.

I. — PHOSPHATES NATURELS

Pays producteurs en Europe. — Les principaux pays producteurs de phosphates minéraux en Europe sont la France et la Belgique. Les phosphates qu'on y exploite sont en majeure partie des sables phosphatés riches ou des craies phosphatées provenant du terrain crétacé supérieur (sous-étage de la craie à *Belemnites quadratus*). Les craies demandent la plupart du temps à être enrichies par des procédés mécaniques ou chimiques pour être rendues aptes à la fabrication du superphosphate.

Les exploitations de ce genre couvrent en France de vastes surfaces dans les départements du Nord-Est, notamment dans la Somme, le Pas-de-Calais, l'Aisne, l'Oise, etc; en Belgique, à Cuesmes, à Ciply, dans les environs de Mons et de Liège. On exploite aussi, dans un grand nombre de localités, les nodules phosphatés du Gault. L'emploi direct des phosphates de cette dernière origine, simplement après une mouture fine, tend de plus en plus à se généraliser. Les Ardennes sont le centre d'une active extraction de ces nodules (Phosphates verts).

Par contre, des gisements qui ont eu leur moment de célébrité, comme ceux du Lot, consistant en poches de phosphate riche concrétionné, irrégulièrement disséminées dans le calcaire du Quercy, sont aujourd'hui presque complètement épuisés ou abandonnés.

On peut dire, en règle générale, que les phosphates riches en poches, veines ou filons, ne donnent lieu qu'exceptionnellement, et pendant un temps relativement court, à une exploitation rémunératrice. Ils demandent trop de frais de recherches, trop d'immobilisations préalables et par contre, présentent trop d'incertitude au point de vue de la durée probable de leur période productive. Les exemples des mines de Cacerès en Espagne, des filons d'apatite du Canada, des gisements en poches du Chéliff (Algérie) sont malheureusement trop instructifs à ce sujet.

Quoi qu'il en soit, la production des phosphates naturels en France peut être estimée, pour 1894, à environ 550 000 tonnes valant 22 millions de francs. Dans ce chiffre n'est pas comprise la production algérienne.

En dehors de la France et de la Belgique, les exploitations de phosphates naturels en Europe se réduisent à très peu de chose. Les gîtes classiques du Nassau, en Allemagne, sont en pleine décadence. Il en est de même pour ceux d'Angleterre. La cause est principalement due à la baisse constante des prix de vente, qui laissent les exploitants en perte. Les phosphates riches à 60 p. 100 de tribasique, qui valaient, en 1888, 58 fr. 50 la tonne, ne valent plus à présent que 36 francs. Ceux à 40/45 de tribasique, cotés à la même époque 40 francs, se vendent aujourd'hui 14 francs la tonne. C'est une baisse de 65 p. 100 dans le prix de vente.

Un pays qui, s'il n'influe pas sensiblement sur le marché des phosphates, à cause de son éloignement et de la teneur, en général assez faible, de ses produits, mais qui, par contre, en contient des quantités pour ainsi dire indéfinies, c'est la Russie. Le niveau phosphaté de la craie inférieure couvre une surface de plusieurs millions d'hectares, dans les bassins du Don, du Volga et jusque dans l'Oural. Ces phosphates sont recouverts par les fameuses « terres noires » dont la fertilité proverbiale est due à ce voisinage. C'est par excellence la région des céréales, et c'est sous la forme de sacs de grains que le phosphore de ces immenses dépôts phosphatés parvient sur les marchés de l'Europe.

Les nouveaux gisements de la Floride ont commencé à entrer en exploitation régulière en 1890. Dès leur apparition, les phosphates de cette contrée, tant par leur haute teneur en acide phosphorique que par leur pureté, se sont imposés au marché et ont amené une baisse de prix dont les nouveaux exploitants ont d'ailleurs été les premiers à souffrir. Dans ces derniers temps, les méthodes d'extraction et de lavage ont été améliorées et les prix de revient s'en sont favorablement ressentis; néanmoins les bénéfices que l'exploitation de ces gisements colossaux peut laisser, aux prix actuels, sont en réalité beaucoup plus modestes que ceux qui leur ont été prêtés, l'imagination aidant.

Le cadre de cet article ne me permet pas d'exposer en détail les curieux procédés d'extraction employés en Floride. Les phosphates de cette contrée sont de deux sortes principales : le minerai en roche (*Hard Rock phosphate*) qui se présente en bancs, qu'on attaque par les procédés ordinaires avec ou sans excavateur; et le minerai en nodules (*Land or River pebble*) qu'on trouve en abondance

(1) *Étude sur l'industrie des phosphates et des superphosphates*, par M. D. Levat, 1 vol. in-16 de 253 pages; Paris, 1895, V^e Ch. Dunod et P. Vicq, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins.

dans les terrains miocène, pliocène, quaternaire et même actuel de la Floride. Cette péninsule, dont le sol bas et marécageux est entrecoupé de lacs sans profondeur, se termine par des savanes à demi noyées par la mer. C'est dans cette région que les nodules phosphatés, mélangés à des ossements fossiles, formant de véritables bancs de graviers dans les rivières, ont attiré tout d'abord l'attention. L'exploitation a débuté par le simple dragage de ces bancs. On attaque maintenant les couches à nodules avoisinant les rivières, en les « hydrauliquant » au moyen de jets d'eau mis en pression par des pompes. On aspire la bouillie ainsi formée, au moyen de suceuses centrifuges qui envoient les matières dans un trommel débourbeur sur lequel restent les nodules. L'ensemble du travail ne demande qu'une main-d'œuvre très réduite.

La Floride a produit, en 1893, 424 457 tonnes de phosphate ayant une teneur moyenne de 65 à 75 p. 100 de tribasique, représentant une valeur, sur les lieux d'extraction, d'environ 14 millions de francs. En 1894 le chiffre de 500 000 tonnes aura été atteint sinon dépassé.

Algérie-Tunisie. — La reconnaissance des gisements de phosphate de la Régence et de la frontière algérienne date de 1887. Depuis cette époque on n'a commencé l'exploitation que sur un point seulement, dans les environs de Tebessa, grâce à une ligne à voie étroite qui y aboutit, ligne construite d'ailleurs avant la découverte des phosphates.

Les phosphates de Tebessa forment des bancs réguliers et étendus qui se prolongent non seulement dans la Régence de Tunis, notamment dans son centre et aux environs de Gafsa, mais sur tout le versant algérien faisant face à la région des Chotts. On les trouve à la base du terrain éocène au-dessous des vastes tables de calcaire nummulitique qui donnent à la région un aspect caractéristique connu de tous les touristes qui ont aperçu le fameux sommet tabulaire du Guelaat-es-Snam (cote : 1 400 mètres), qui domine de sa masse imposante toute la Tunisie centrale.

Les phosphates tunisiens sont recherchés par les phosphatiers. Leur aspect est grenu, tendre et leur couleur grise ou brun clair. Ils forment des bancs dont la puissance totale peut atteindre, comme à Gafsa, 8 et 10 mètres.

Non seulement les voies de communication manquent dans la région des phosphates, mais la réglementation du droit d'exploiter, aussi bien en Tunisie qu'en Algérie, n'a pas été créée, de sorte que personne, depuis sept ans, ne risque de capitaux dans des recherches ou des installations de voies ferrées sur les gisements reconnus, même les meilleurs, de peur d'être spolié par la suite. La crainte n'est pas chimérique, car le cas s'est présenté à Tabarka.

Il n'a été fait exception à cette situation extraordinaire que pour les trois exploitations qui sont actuellement les seules en activité dans les environs de Tebessa. Elles sont nanties, paraît-il, de titres réguliers. Hâtons-nous d'ajouter que, sur les trois, deux sont possédées et exploitées par des Anglais.

Il convient de reconnaître, à ce propos, que les retards dans la mise en exploitation de nos richesses minérales algériennes sont dus en grande partie à la fausse conception, encore trop commune en France, des moyens de développer la richesse publique aux colonies. Hantés par les souvenirs légendaires des Compagnies des Indes, nous posons volontiers comme axiome qu'une « bonne » colonie doit *a priori* rapporter à l'État, sous forme d'impôts directs ou de douanes, un bénéfice net annuel, tous frais par elle occasionnés déduits. C'est en partant de ce point de vue simple, mais faux, qu'on imprime encore chaque année — surtout à l'époque du vote du budget, — que l'Algérie coûte cher à la France, qu'elle ne rembourse pas ses frais militaires et les garanties d'intérêts de ses chemins de fer, etc. Il y a cependant un progrès ; on n'en demande plus l'évacuation, on réserve cette réclamation pour d'autres colonies plus récentes.

On oublie aussi de dire que le commerce de l'Algérie avec la métropole a atteint, en 1894, un demi-milliard de francs, sur lequel il est à supposer qu'il reste quelques légers bénéfices, d'abord entre les mains de ceux qui ont contribué à créer ces richesses, et ensuite à ceux qui les transportent, les échangent, les acquièrent et finalement les consomment.

En ce qui concerne plus particulièrement les phosphates, on s'est imaginé que leur exploitation, frappée d'une redevance convenable, allait mettre aussitôt le budget algérien *in bonis*. La balance rêvée était atteinte d'emblée, sans douleur, par ce don imprévu du ciel. D'où le projet extravagant d'imposer une redevance de 10 francs et même 20 francs par tonne de phosphate riche extrait, chiffre qui est à peu près le double du bénéfice brut que peut donner l'exploitation d'après les calculs les plus optimistes !

Ces prétentions ont complètement entravé les recherches. Afin de ne pas créer de précédents, l'administration *n'a délivré et ne délivre à personne*, sauf les trois exceptions signalées plus haut, de permis de recherches et d'exploitation de phosphates.

On commence pourtant à revenir à une appréciation plus saine des choses, ce qui est d'autant plus facile qu'on a des précédents instructifs à méditer. Les gisements de la Caroline du Sud qui sont, au point de vue de leur mode d'exploitabilité, dans des conditions analogues à celles de la Floride, avaient été concédés par l'État, à raison d'une redevance de 1 dollar par tonne, à une époque où ces phosphates valaient presque le double du prix actuel. Après la grande baisse de 1890-91, les exploitants ont, après des difficultés, des réclamations et des procès sans nombre, cessé leurs travaux, la redevance absorbant et au delà les bénéfices qu'ils pouvaient réaliser.

L'administration des finances de l'État a dû, pour ne pas tarir complètement cette source de revenus et ne pas laisser sans travail les populations ouvrières groupées sur les gisements, cause d'agitation sans cesse renaissante, abaisser la redevance au taux actuellement fixé, à savoir : 2 fr. 50 par tonne pour les phosphates riches à plus de 65 p. 100; 1 fr. 25 pour les 60/65 et 0 fr. 625 (25 cents) pour les teneurs inférieures.

C'est probablement cette échelle, sanctionnée par la pratique, qui sera appliquée à l'Algérie et probablement aussi à la Tunisie, car il n'y a pas de raison d'appliquer un régime économique différent aux deux contrées, qui ont déjà assez de raisons d'antagonisme, pour n'y en pas ajouter encore une nouvelle. On aura perdu sept années avant de se mettre à l'œuvre.

La véritable richesse, créée dans un pays neuf par l'exploitation des mines, ne se trouve pas dans les redevances exagérées qu'on peut imposer sur les produits miniers. Elle réside dans le développement rapide de la population et d'une population qui travaille et qui consomme, que les exploitations minières exigent. Cette richesse persiste même après que celle, plus ou moins éphémère des gisements, a disparu. L'histoire de la Californie en est la meilleure preuve. L'or des placers n'a eu qu'un temps : la mise en valeur du pays, dont le métal jaune a été la cause déterminante, a subsisté et dépasse aujourd'hui de beaucoup l'importance minière pourtant considérable de cette riche contrée. Le même phénomène se reproduit sous nos yeux au Transwaal (1). La valeur du sol y croît en raison directe des progrès de l'extraction de l'or dans la région et les spéculations sur terrains agricoles sont aussi actives que sur les valeurs mobilières représentant le capital des mines d'or.

La preuve inverse est faite aussi. Les exploitations de métaux précieux au Mexique, au Brésil, au Pérou, après la conquête espagnole, ont été ruinées, malgré leur richesse, par le système de la « quinta » (20 p. 100 du produit brut) que le vainqueur leur a impitoyablement imposé. L'histoire minière de ces pays n'est qu'une longue narration des difficultés, des troubles, des révoltes, des malversations causées par cette législation barbare.

Les génies opposés des deux races, latine et anglo-saxonne, sont résumés dans ces faits.

Pour en finir avec ces données rapides sur les phosphates algériens, il faut remarquer que le port de Bône n'est pas actuellement outillé pour permettre l'embarquement rapide et économique de quantités importantes de phosphates, matières dont la faible valeur exige la manutention par des moyens mécaniques à l'embarquement.

(1) Le jour de Noël 1893, huit jours après la défaite de Cetiwayo et la prise de Buluwayo, capitale de ce roi nègre, il a été fait, à Buluwayo même, une adjudication publique d'un certain nombre de terrains urbains (*blocks*) de cette ville, après un arpentage sommaire réservant les lots nécessaires aux services publics, église, écoles, poste, etc.

Il résulte de cet ensemble de considérations que les exploitations de phosphate en Algérie-Tunisie ont devant elles un avenir brillant, pourvu qu'on leur applique une réglementation libérale et féconde, mais qu'elles ne pourront atteindre leur développement normal que dans quatre à cinq ans. Elles pourront arriver alors à fournir annuellement 350 à 400000 tonnes de phosphate, ayant une teneur minima de 60 p. 100.

II. — PHOSPHATES INDUSTRIELS

Indépendamment des phosphates dits solubles, préparés par les méthodes ordinaires, c'est-à-dire soit par l'action de l'acide sulfurique (superphosphates), soit de l'acide chlorhydrique (phosphates précipités, phosphates concentrés), on a vu paraître sur le marché, depuis quelques années, un produit ayant une tout autre origine. Je veux parler des scories basiques provenant de la déphosphoration de la fonte par le procédé Thomas Gilchrist.

L'acide phosphorique se trouve, dans ces matières, à l'état de tétraphosphate de chaux, corps dont les propriétés ont été étudiées par divers chimistes et notamment par MM. Hilgenstock, Wagner, Hogermann, etc. Ils ont reconnu que la scorie Thomas est essentiellement formée de ce phosphate à 4 équivalents de base et qu'après avoir été réduit en poudre fine, ce corps était facilement dissous par des eaux pluviales chargées d'acide carbonique, d'acide ulmique, etc., ce qui explique son action salutaire sur les végétaux. Ces scories agissent en outre par la chaux libre qu'elles contiennent (10 à 12 p. 100); aussi leur action est-elle plus manifeste dans les sols acides, siliceux, tourbeux et sur les prairies, que sur les terrains calcaires.

La production des scories phosphatées est donc un facteur très important de la consommation agricole. Donnons quelques chiffres pour fixer les idées.

En 1880, la production, dans le monde entier, de l'acier basique, au moyen du convertisseur Thomas, était de 50000 tonnes.

En 1890, ce chiffre s'élevait à 2 642 132 tonnes.

Il atteint, en 1894, un total de 3 800 000 tonnes.

Or, comme chaque tonne d'acier basique produit de 280 à 300 kilogrammes de scorie basique titrant 16 p. 100 d'acide phosphorique, il s'ensuit que la production de ces matières a atteint, en 1894, le chiffre de *un million de tonnes*.

Cette production est entièrement absorbée car il n'y a de stock dans aucune usine. C'est l'Allemagne qui est, de beaucoup, le principal producteur (750000 tonnes) et aussi le principal consommateur de ces scories.

En France, la production, limitée aux usines du Creusot et de Meurthe-et-Moselle, n'a pas été supérieure à 60000 tonnes, mais ce chiffre va être rapidement dépassé par la prochaine mise en marche de 3 nouvelles usines de déphosphoration dans l'Est. Les brevets Thomas sont d'ailleurs tombés dans le domaine public en 1894.

Cette région de l'Est de la France se trouve en effet singulièrement favorisée par l'évolution sidérurgique qui tend à remplacer le fer puddlé par l'acier extra doux, ou fer fondu, obtenu par la déphosphoration des fontes. Les minerais oolithiques phosphoreux de l'Est, qui s'étendent sur plus de 100 kilomètres de longueur, exploitables la plupart du temps à ciel ouvert, s'obtiennent à un prix excessivement bas (2 fr. 50 à 3 fr. au gueulard du haut-fourneau). Après avoir été délaissés complètement pendant une longue série d'années, à cause de leur phosphore, ils prennent maintenant une importance capitale. D'ici peu de temps, les minerais très phosphoreux vont être recherchés, leur ancienne impureté va faire prime, car pour bien réussir la déphosphoration de la fonte, il faut que cette dernière soit assez riche en phosphore (2,5 à 3 p. 100).

Cette évolution est curieuse à noter. Elle concorde avec l'orientation générale de nos connaissances et de nos effets vers l'utilisation industrielle des déchets, des résidus, considérés comme sans valeur par les générations précédentes.

En ce qui concerne le phosphore, notamment, il est bien certain que nous sommes encore dans l'enfance pour tout ce qui est relatif à sa récupération, une fois que nous l'avons introduit dans la circulation végétale et animale. On peut d'ailleurs en dire autant de l'azote; mais même si nous en restons encore pendant de longues années au système de l'évacuation aussi rapide que possible de nos matières usées dans les fleuves et de là à la mer, qui est la solution la plus généralement adoptée, il nous reste, tant dans les gisements de phosphates naturels que dans les phosphates d'origine métallurgique, un stock disponible suffisant pour envisager l'avenir avec confiance.

Il n'y a certainement pas balance entre les quantités de phosphore que nous enlevons au sol, à la fois par nos récoltes, par nos exploitations minières et par le respect des sépultures et celle que nous lui restituons sous forme d'engrais naturels ou artificiels. C'est bien le cas de dire, sans métaphore, que nous mangeons notre blé en herbe: mais n'est-ce pas là la formule normale de notre civilisation actuelle pour tout ce qui est relatif à nos consommations d'origine minérale, à commencer par les métaux et par la houille, ce pain de l'industrie?...

DAVID LEVAT.

VARIÉTÉS

Lévriers et courses au lièvre.

Au Sahara, le slougui chasse divers gibiers, entre autres la gazelle: seul de tous les représentants de la gent canine, il est réputé noble et couche sous la tente avec son maître. L'Arabe tient tellement à la pureté de la race, que lorsque, par hasard, une slouguia a commis péché d'amour avec un chien de berger, il va, dans sa fureur, jusqu'à la mettre à mort.

Les vastes plaines de l'Afrique, les steppes de l'Asie et de l'Europe orientale se prêtent admirablement à l'utilisation du lévrier; l'Europe occidentale, surtout à cause de la grande division de la propriété, n'est pas dans d'aussi bonnes conditions.

En France, la loi du 3 mai 1844 défend la chasse avec ce chien; en Angleterre, elle se pratique encore, et il y existe, depuis longtemps, des sociétés qui font courir ou chasser le lièvre en plaine et en champ clos (*The Coursing*).

La façon de procéder ne varie guère dans les deux cas; pourtant les réunions en rase campagne dans lesquelles on cherche le gibier et où amateurs et parieurs, précédés du juge (1), suivent à cheval les concurrents, offrent plus d'attrait et de brillant.

Cet exemple, au moins pour le champ clos, a été suivi chez nous, et, il y a peu de temps encore, on cultivait ce sport aux environs de Paris. Nous allons en dire quelques mots:

Chiens de courses. — Les chiens de courses, ou greyhounds, ont la taille élevée, la poitrine ample, le ventre levretté, l'avant-bras, la jambe longs, et les muscles bien développés. Ils sont secs, vigoureux et rapides. Ceux venant d'Angleterre ou nés à l'étranger de parents anglais sont seuls employés en France, et ils doivent, comme les chevaux de sang, être munis de papiers d'origine.

Ces animaux, de couleur variable, manquent d'odorat et doivent en manquer pour être estimés. On comprend facilement que, s'ils ne chassaient pas à vue, ils perdraient inutilement du temps à chercher la piste.

Leur valeur, proportionnelle à leurs moyens, peut aller de quelques centaines à 8 à 10 000 francs (2).

On les divise en deux catégories:

La première comprend les pupilles ou jeunes chiens de un à deux ans;

La deuxième, les chiens adultes.

Les uns et les autres subissent avant les courses une préparation spéciale, d'une durée d'environ deux mois, dont la direction, à défaut du propriétaire, est confiée à un entraîneur.

Cette période préparatoire consiste en promenades au pas d'une durée croissante (1, 2, 3, 5 heures) et en essais de galop et de chasse.

Ces derniers exercices se pratiquent au moyen de l'appel et du gibier.

(1) Le juge apprécie le faire des chiens et en pointe le bon et le mauvais.

(2) Des journaux de sport racontaient dernièrement que le colonel North, après avoir vendu, pour la somme de 7 500 francs, le greyhound Simonian au grand-duc Nicolas de Russie, le lui avait racheté pour 18 125 francs. Une saillie de ce chien sera fixée au prix de 500 francs.

Galop à l'appel. — Le propriétaire fait tenir le chien par un domestique et s'éloigne d'environ 200 mètres. Il s'arrête alors, se retourne et appelle l'animal de la voix et du geste. Celui-ci, incité par son gardien, retenu d'abord, puis lâché brusquement, parcourt à toute vitesse la distance qui le sépare de son maître.

Essai de chasse. — L'essai de chasse a pour but de confirmer le chien sur le gibier et de l'habituer à ses ruses. Il consiste à lâcher un lièvre et à le faire poursuivre.

Nourriture. — L'animal à l'entraînement reçoit une nourriture de petit volume et fait en général deux repas par jour. Ces repas sont composés de viande crue ou cuite et de biscuit.

Poule de courses. — Le chien est prêt; ses muscles sont durs, il est *en forme*.

Son maître, qui l'a engagé dans une course, tire, la veille de celle-ci, un numéro d'ordre qui indiquera le compagnon de lutte que son élève aura. Le n° 1 doit chasser avec le n° 2, le n° 3 avec le n° 4 et ainsi de suite.

Le nombre des animaux engagés peut varier, mais on en met le plus souvent huit dans une même course.

Le propriétaire de chacun des concurrents verse une somme fixée à l'avance (25 à 1 000 francs ou quelquefois plus). Cette somme est destinée à être répartie, en proportions inégales et suivant des règles établies, entre le gagnant et le second. Dans quelques cas, les 3e et 4e retirent leur entrée ou mise.

Terrain. — Le champ de courses, dont le sol est plus ou moins dur, est un terrain plat de dimensions variables, mais qui doit avoir au moins 200 mètres de longueur sur 150 à 200 de largeur. Il est complètement entouré de palissades qui empêchent les regards indiscrets et la fuite des chasseurs et du chassé (1).

Course. — Les chiens sont amenés à *jeun* au poteau et courent deux par deux. S'il y a huit engagements, chaque gagnant d'une équipe courra de nouveau avec le gagnant d'une autre équipe (1 et 4) (2 et 3) et les vainqueurs de cette deuxième épreuve, en luttant ensemble, donneront enfin le premier et le second.

Le lièvre à chasser est généralement lancé à 25 ou 30 mètres des chiens. Ceux-ci, tenus à la même laisse, sont lâchés en même temps, au moyen d'un système particulier qui les rend libres brusquement.

On dit qu'ils sont *slippés*.

Un juge suit à cheval les animaux et compte les points des adversaires.

Il y a des points de vitesse donnés à celui qui est le plus vite près du lièvre, des points de crochet, des points d'angle et des points de mort.

On comprend facilement que cette façon de faire soit la seule capable de donner une récompense à celui qui la mérite. S'il en était autrement, un chien paresseux, attendant au passage le gibier chassé par son compagnon, aurait souvent l'avantage.

La durée de la course varie de 60 à 90 secondes; elle peut quelquefois se prolonger pendant 4 ou 5 minutes.

La poursuite du lièvre est un spectacle curieux dont Brehm a donné une description assez imagée : « Le lièvre, dit-il, moins sot qu'il ne paraît, sait jouer le chien inexpérimenté. Il fuit; le lévrier le suit à fond de train en faisant des bonds prodigieux de 2, 3, 4 mètres; en un instant il est sur ses derrières ; il va le saisir, mais il ne réussit pas encore. Le lièvre a fait un crochet; emporté par son élan, le chien l'a dépassé de beaucoup et a presque perdu l'équilibre; il se retourne furieux, regarde autour de lui, voit le lièvre en fuite et déjà à plus d'une centaine de pas; il reprend sa course précipitée, le rejoint et semble cette fois le tenir, mais le lièvre fait un nouveau crochet; le chien le manque encore. Une chasse durerait ainsi éternellement, si on ne mettait deux lévriers à la poursuite d'un seul lièvre. On nomme *sauveur* le lévrier qui empêche les autres de manger le gibier et *soliste* celui qui peut tout seul forcer un lièvre (Brehm, *l'Homme et les animaux*) (1). »

Accidents de chasse. — La grande vitesse que les animaux acquièrent et l'ardeur qu'ils mettent à la poursuite ne sont pas sans amener des accidents quelquefois assez graves.

Un des plus fréquents est l'arrachement ou le brisement d'un ou plusieurs ongles. Le terrain dur et inégal y prédispose, et les membres de devant sont souvent les plus éprouvés. Ces blessures, sans empêcher un chien de continuer sa course dans une première épreuve, peuvent l'arrêter ou diminuer sa vitesse dans les suivantes et, par conséquent, lui faire perdre un prix. Elles occasionnent, en tout cas, une indisponibilité de quelque temps.

Deux autres accidents, beaucoup plus graves et malheureusement *peu rares*, sont :

1° La luxation d'une ou plusieurs articulations des doigts;

2° La fracture d'une ou plusieurs phalanges.

L'une et l'autre se produisent dans des circonstances identiques, plus fréquemment aux membres de derrière qu'à ceux de devant, et presque constamment aux doigts externes (petit doigt et annulaire de l'homme).

Voici leur mode de production :

Lorsque le chien est lancé et sur le point d'atteindre le lièvre, celui-ci se dérobe souvent, en faisant un crochet très brusque. Supposons qu'il l'ait fait à gauche : le chien essaie de le suivre et, dans la courbe qu'il décrit, les deux membres de son bipède latéral gauche, et sur-

(1) Quand les lièvres sont rares ou que leur prix est élevé, on évite leur mort en ouvrant, après un certain temps de chasse, de petites ouvertures qui communiquent avec l'extérieur. Capturés immédiatement, ils sont gardés pour la semaine suivante.

(1) Lorsque le lièvre est pris, les chiens se le disputent. Pour leur faire lâcher, on leur souffle dans les oreilles.

tout leur doigts externes ont plus à supporter que ceux du côté opposé. Dans le même mouvement, le membre postérieur gauche, autour duquel l'animal cherche à pivoter, est moins favorisé que l'antérieur du même côté et, par conséquent, plus sujet à se léser.

Dès que l'accident est arrivé, le greyhound s'arrête ou diminue beaucoup son train et il n'est plus capable d'affronter les épreuves qui lui restent à courir.

Nous avons vu, en peu de temps, dans une petite meute de cinq chiens, trois d'entre eux rendus boiteux de cette façon.

La claudication, surtout quand le chien n'est plus excité, est quelquefois suffisamment forte pour empêcher l'appui du membre. Le doigt malade, très douloureux, présente, suivant le cas, de la mobilité anormale, du déplacement des surfaces articulaires ou de la crépitation osseuse; il ne tarde pas à devenir chaud et à être le siège d'un gonflement marqué.

Après la réduction de la fracture ou de la luxation, on doit appliquer et laisser pendant trente jours un grand pansement ouaté et silicaté.

Les animaux guérissent généralement, mais *tout chien qui a eu un accident de ce genre est sujet à en avoir d'autres, et il est rare qu'il fasse deux ou trois courses complètes sans être éclopé de nouveau* (1).

Une chose plus grave que celles citées plus haut, car elle peut entraîner la mort immédiate, arrive dans les parcours un peu longs: c'est la chute du coureur essoufflé et la menace d'asphyxie. Nous n'avons pas eu l'occasion de l'observer, mais elle nous a été signalée plusieurs fois.

Il est probable que la mort, quand elle se produit, est déterminée par une congestion pulmonaire et que les animaux jeunes, insuffisamment entraînés ou présentant des lésions chroniques du cœur et des poumons sont ceux qui sont le plus souvent frappés.

Fraudes. — Les paris qu'on fait sur les chiens, comme sur les chevaux, sont la cause des fraudes destinées à empêcher l'arrivée d'un favori.

Voici les plus communes:

1° Donner à manger avant la course. Le chien, plus lourd, s'essouffle et perd ses moyens; s'il vomit, il fait découvrir la mauvaise foi;

2° Tenir à jeun et purger la veille des épreuves;

3° Donner, le matin de la course, des lavements médicamenteux ou non;

4° Fatiguer le chien par une longue promenade: on l'attache derrière une voiture et, après deux heures de pas et de trot, le malheureux est en parfaite condition pour se conduire d'une façon déplorable sur le terrain;

5° Administrer des pilules ou boulettes contenant de l'opium ou d'autres drogues.

Pour terminer ce trop long bavardage, nous dirons que les Anglais ont institué pour les fox-terriers des courses analogues. Ces petits chiens, qu'on arrive à rendre très rapides par quelques croisements discrets et inavoués, y chassent le lapin de garenne.

ALFRED MOUQUET (1).

(1) Les Anglais connaissent bien la gravité des lésions des doigts, car ils mettent à la réforme, à la reproduction ou *assomment d'un coup de marteau* les greyhounds qui en sont atteints.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Équitation actuelle et ses principes. Recherches expérimentales, par GUSTAVE LE BON. 3e édition. — Un vol. in-8°, avec 73 figures et un atlas de 176 photographies instantanées: Paris, Firmin-Didot, 1895. — Prix : 10 francs.

Bien que donné simplement comme une 3e édition, l'ouvrage que publie aujourd'hui M. Gustave Le Bon est en réalité une œuvre entièrement nouvelle, nouvelle aussi bien par son format et par l'atlas qui l'accompagne, que par son développement et les nombreuses expériences qu'elle contient.

Ce qui frappe tout d'abord dans cet ouvrage, c'est l'emploi constant de la chronophotographie comme moyen de sanction de toutes les expériences et de toutes les assertions.

Il y a 30 ans que Muybridge, en Amérique, décomposa pour la première fois, par la photographie, les mouvements du cheval aux diverses allures. Vingt ans après, Anschutz, en Allemagne, et Marey en France, réussirent à obtenir, au prix d'installations fort coûteuses, quelques séries d'animaux en mouvement. Mais en additionnant toutes les séries publiées jusqu'ici, on constate qu'elles sont bien peu nombreuses. Alors même que leur multiplication n'eût pas été chose fort coûteuse et fort difficile, on n'en voyait guère l'utilité, les allures de chaque animal étant considérées par les physiologistes comme tout à fait invariables.

Cette opinion étant généralement admise, M. Gustave Le Bon, avec sa défiance habituelle pour les idées reçues, fut naturellement conduit à supposer qu'elle devait être erronée, et l'expérience lui a donné amplement raison. Grâce à l'appareil de M. Londe donnant douze épreuves successives par seconde et avec le concours de ce savant, il a obtenu plus de 1 500 photographies qui lui ont permis de prouver catégoriquement que toutes les allures, notamment celles connues sous les noms de trot ou de galop, peuvent présenter chez le même animal des formes fort différentes, et que, par des variations légères d'équilibre, on arrive à transformer entièrement l'ordre des appuis des membres et leur position. Le même animal monté par le même cavalier va, suivant son équilibre, poser les deux membres du bipède diagonal que forme un des temps du trot simultanément ou séparément. A la volonté du cavalier, ce sera l'antérieur ou le postérieur de ce diagonal qu'il posera le premier. A la volonté

(1) Extrait de la *Revue des sciences naturelles appliquées.*

Fig. 26. — Rectification de l'équilibre du cheval au galop.

Fig. 27. — Le saut. Influence de la position de l'encolure.

Fig. 25. — Décomposition photographique des trois temps du galop classique.

Ne pouvant reproduire ici les planches photographiques de l'atlas représentant la décomposition des mouvements à raison de 12 images par seconde, nous donnons une photogravure d'un fragment d'une des planches de l'auteur.

Fig. 28. — Rectification de l'équilibre au trot. Le passage.

Fig. 29. — Relèvement des antérieurs au trot chez un pur sang qui rasait le tapis.

(Gravures extraites de l'*Équitation actuelle et ses principes.*)

du cavalier encore, il rasera le tapis ou relèvera ses membres. Au galop, il aura des bases latérales ou n'en présentera pas. A la même allure, sa base unipédale postérieure deviendra bipédale, sa base tripédale deviendra quadrupédale, etc.

C'est au galop surtout que s'observent ces transformations d'allure. Nous pensons intéresser le lecteur en reproduisant ici le tableau de quatre formes nouvelles du galop, inconnues jusqu'ici, décrites par M. Gustave Le Bon et représentées dans les photographies de son atlas. Si à ces formes nouvelles on ajoute les formes déjà connues, et que l'auteur représente également, on arrive à sept formes de galop différentes pour le même cheval. Rien ne saurait mieux montrer à quel point des allures, considérées jusqu'ici comme ayant une forme toujours identique, sont au contraire variables.

Tableau de quatre nouvelles formes du galop.

(*L'animal galopant sur le pied droit.*)

1° LE GALOP LATÉRO-DIAGONAL

1. Base unipédale postérieure gauche.
2. Base latérale gauche.
3. Base tripédale antérieure gauche.
4. Base diagonale gauche.
5. Base tripédale postérieure droite.
6. Base latérale droite.
7. Base unipédale antérieure droite.

Observations.

Galop régulier d'un animal parfaitement équilibré.

Cette forme du galop diffère du galop classique en trois temps, par l'intercalation de bases latérales. Elle diffère du galop en quatre temps, par la présence d'une base diagonale et la non-existence d'une base quadrupédale.

L'auteur admet que cette forme du galop doit être considérée comme le véritable galop classique. Pour l'en distinguer, il le désigne sous le nom de *galop latéro-diagonal.*

2° LE GALOP LIBRE A BASES LATÉRALES

1. Base unipédale postérieure gauche.
2. Base latérale gauche.
3. Base tripédale antérieure gauche.
4. Base tripédale postérieure droite.
5. Base latérale droite.
6. Base unipédale antérieure droite.

Observations.

Ce galop diffère du galop classique en quatre temps par la suppression de la base quadrupédale. On l'observe chez des chevaux galopant librement, rênes flottantes après une certaine période de dressage. Le même cheval qui a donné ce galop donne d'ailleurs parfaitement, et à volonté, la base quadrupédale, ainsi qu'on peut le constater sur notre atlas.

3° LE GALOP ASSIS A BASES BIPÉDALES ET QUADRUPÉDALES

1. Base unipédale postérieure gauche.
2. Base bipédale postérieure.
3. Base tripédale antérieure gauche.
4. Base quadrupédale.
5. Base tripédale postérieure droite.
6. Base unipédale antérieure droite.

Observations.

Galop d'un animal très renfermé entre les aides avec prédominance de l'action du mors.

Ce galop diffère du galop en quatre temps ordinaire par la disparition des bases latérales, et par l'intercalation d'une base bipédale postérieure. C'est un des temps de ce galop que représentaient les dessinateurs du temps de La Guérinière; et, à ce point de vue, on voit que leurs représentations, contrairement à ce qu'on a soutenu, étaient fort correctes, au moins pour la base bipédale. Avec les mors très brutaux dont on faisait alors usage, le cheval était forcément conduit à cette forme de galop.

4° LE GALOP DE CHARGE

1. Base unipédale postérieure gauche.
2. Base bipédale postérieure.
3. Base diagonale gauche.
4. Base bipédale antérieure.
5. Base unipédale antérieure droite.

Observations.

Ce galop diffère du galop de course ordinaire par la formation d'une base diagonale. Il diffère du galop classique en trois temps par la présence de deux bases bipédales et la suppression des bases tripédales.

M. Gustave Le Bon ne s'est pas borné dans son atlas à étudier les allures, il a montré les modifications qu'on peut obtenir par les changements d'équilibre et le dressage; il a représenté aussi des changements d'allures qui n'avaient jamais été reproduits et qu'il était du reste extrêmement difficile d'obtenir; tels sont, par exemple, le passage du trot au galop, le changement de pied au temps, etc.

Si l'auteur s'était borné à n'étudier que la théorie des allures, son livre n'eût présenté qu'un intérêt fort restreint, mais il a déduit de ses expériences une foule d'indications pratiques qu'on chercherait vainement dans les ouvrages qui ont précédé le sien. Tous les écuyers liront avec un vif intérêt les chapitres où il a appliqué ses méthodes à l'étude critique des principes d'équitation adoptés, non seulement par les diverses cavaleries de l'Europe, mais par des peuples demi-civilisés, tels que les Arabes du désert et les Gauchos de l'Amérique. C'est souvent chez ces peuples peu civilisés qu'il a trouvé des pratiques dont l'expérimentation scientifique lui a permis de constater la justesse. Tels sont, par exemple, l'arrêt à l'éperon et sans toucher aux rênes du cheval au galop, méthode pratiquée par tous les cavaliers arabes du désert; le domptage en moins d'une demi-heure des chevaux les plus sauvages, par les Gauchos de l'Amérique, etc.

Nous ne saurions suivre l'auteur dans toutes les parties de son remarquable et si original ouvrage. Signalons seulement encore ses chapitres sur le redressage et la rectification des allures, où il montre comment on

transforme entièrement en quelques jours les allures les plus irrégulières d'un animal; comment on allonge le pas et le trot, comment on donne de la douceur au galop tout en le rendant peu fatigant pour l'animal; le chapitre sur l'équilibre du cheval où l'auteur montre à quel point le rassemblé, tel que le pratiquait d'abord Baucher, et que continuèrent à le pratiquer Raabe et ses élèves, est désastreux pour les allures de l'animal; le chapitre consacré à l'étude critique des méthodes de dressage; une étude très complète sur le maniement de l'éperon dont l'auteur montre la nécessité dès le début sur les pur-sang difficiles et violents, ce qui abrège des quatre cinquièmes la durée du dressage; les règles de conduite dans les diverses circonstances qui peuvent se présenter; les conditions d'équilibre du cavalier aux diverses allures, les causes d'usure du cheval, etc., etc.

L'ouvrage de M. Gustave Le Bon est destiné sans doute à soulever bien des controverses, mais il est certainement destiné aussi, tôt ou tard, à influencer profondément la pratique et l'enseignement de l'équitation actuelle. C'est certainement, ainsi que cela a été écrit par un écuyer fort compétent à propos d'une précédente édition, le livre le plus original qui ait paru sur l'équitation depuis bien longtemps.

A Treatise on Chemistry, par Sir H.-E. Roscoe et C. Schorlemmer, vol. I. Nouvelle édition, revue et refondue, de 888 pages, avec 374 figures; Mac Millan, Londres.

L'œuvre de Sir H.-E. Roscoe et C. Schorlemmer est devenue classique de l'autre côté de la Manche. Depuis 1877, époque où a paru la première édition, l'un des deux collaborateurs est mort, et M. Schorlemmer a été remplacé par deux élèves de Sir H.-E. Roscoe qui ont aidé celui-ci à mettre cette nouvelle édition au courant. Une œuvre analytique, comme l'est forcément un traité de chimie, ne prête guère à l'analyse, surtout quand il s'agit d'un traité où les auteurs semblent avoir pour préoccupation maîtresse d'éviter les idées et hypothèses pour s'en tenir strictement à l'énumération des faits. De là une incontestable aridité. Les pages se succèdent, remplies de documents et de faits, et le chimiste lui-même est bien obligé de confesser que tout cela n'a rien de particulièrement excitant pour l'esprit. D'autre part, il n'y a pas d'inconvénient à tenir les faits isolés de la théorie, les choses certaines des incertaines, et à n'admettre dans un livre que ce qui est bien acquis et positif, l'auteur donne à son œuvre un caractère de solidité qui manque aux livres plus vivants peut-être, plus animés, plus faciles à lire, où les faits sont employés à édifier des théories souvent éphémères.

Le traité de Sir H.-E. Roscoe, revu avec le concours de MM. Colman et A. Harden, est une œuvre d'une incontestable solidité, pleine de faits, très documentée, et parfaitement pondérée. C'est un ouvrage à toujours avoir sous la main. Ce premier volume traite des éléments non métalliques, des métalloïdes, du sélénium, du tellure, du phosphore, de l'arsenic, du bore, du carbone et de la silice, tous caractérisés par le fait qu'ils forment des composés volatils avec l'hydrogène. Un beau portrait de Dalton sert de frontispice à ce premier volume, dont la suite ne tardera point à paraître.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

4-11 FÉVRIER 1895.

M. H. Poincaré : Sur les fonctions abéliennes. — *M. A. Arnaudeau :* Table des nombres triangulaires de 1 à 100000 et table des tangentes naturelles de 0° à 90°, et de 30″ en 30″. — *M. H. Brocard :* Note sur un catalogue des travaux mathématiques des comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *M. J.-J. Landerer:* Sur un passage de l'ombre du quatrième satellite de Jupiter. — *M. J. Guillaume :* Observations solaires du quatrième trimestre de 1894 à Lyon. — *M. Guyou:* Aubes propulsives à pénétration tangentielle. — *M. Eugène Laye:* Sur les poutres droites continues solidaires avec leurs piliers. — *M. Vaschy :* Sur la nature du « courant de déplacement » de Maxwell. — *M. G. Moreau:* Sur la dispersion rotatoire anormale des milieux absorbants cristallisés. — *M. G. Meslin :* Sur le biprisme de Fresnel. — *M. Raoul Pictet :* Influence des basses températures sur la puissance d'attraction des aimants artificiels permanents. — *M. Berthelot :* Remarques sur la communication de MM. Rayleigh et Ramsay, relative à la découverte de l'argon. — *M. A. Rosenstiehl :* Dérivés mono-iodammoniés de l'hexaméthyltriamidotriphénylméthane. — *M. G. Bertrand :* Sur la laccase et sur le pouvoir oxydant de cette diastase. — *M. Battandier :* Réactions de la chélidonine avec les phénols en solution sulfurique. — *M. Duela :* Contraction au moment de la formation d'un corps composé; classifications faites d'après ces contractions. — *M. Louis Roule :* Sur le développement du corps chez la Crevette (*Palemon serratus*) et l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*). — *M. J. Perez :* Sur la production des femelles et des mâles chez les Mélinopites. — *M. G. Oustimovitch :* Sur les phénomènes de la nutrition dans l'organisme animal. — *M. H. Lecomte* et *A. Hébert :* Sur les graines de Coula du Congo français. — *M. Stanislas Meunier :* Sur les conditions qui ont déterminé les caractères principaux de la surface lunaire. — *MM. G. Sayn* et *P. Lory :* Sur l'existence d'un delta sous-marin dans le crétacé supérieur, près de Châtillon-en-Diois. — *M. A. Michel-Lévy :* Sur la réfringence des auréoles polychroïques. — *M. L. Cayeux :* De l'existence de nombreux débris de Spongiaires dans les *phtanites* du précambrien de Bretagne. — *M. Bernard Renault :* Sur quelques micrococcus du stéphanien, terrain houiller supérieur. — *M. le Secrétaire perpétuel :* Mort de M. Arthur Cayley. — Élection d'un membre titulaire : *M. L. Guignard.*

Astronomie. — *M. J.-J. Landerer* communique le résultat de l'observation du passage de l'ombre du quatrième satellite de Jupiter, qui a eu lieu le 25 janvier dernier par une distance du satellite au périjove de son orbite de 10°,23′ seulement, en même temps qu'il était éloigné de 84°,59′ du nœud le plus voisin; ce qui constitue un ensemble de circonstances qui ne doit se reproduire qu'après un espace de deux siècles. L'ombre a entamé le limbe à $10^h,27^m,20^s$, temps moyen de Valence, en longeant le bord austral du disque, sans y laisser apercevoir la moindre trace de filet lumineux, pas même au milieu de la corde parcourue, bien qu'à ce moment-là elle se soit montrée d'un noir intense qui tranchait nettement sur le fond terne de la calotte polaire. Elle l'a quittée complètement à $11^h,32^m,45^s$.

Astronomie physique. — Les principaux faits résultant des observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1894, par *M. J. Guillaume*, sont les suivantes :

1° En 41 jours d'observations, on a noté 104 groupes de taches, représentant une surface de 5 208 millionièmes de l'hémisphère solaire, soit 6 groupes en moins que dans le trimestre précédent;

2° On n'a constaté l'absence de taches dans aucun des jours d'observation;

3° L'allure générale des facules a été, comme celle des taches, en décroissance sur le trimestre précédent; c'est là un phénomène qui continue depuis le premier semestre de 1893.

Navigation. — *M. Guyou* présente à l'Académie un modèle de propulseur, dont l'idée lui a été suggérée par les

expériences de M. Marey sur la natation des poissons.

Cet appareil n'est qu'une application particulière d'un principe qui peut être réalisé de diverses manières. Il consiste dans une palette dont l'axe est perpendiculaire à la direction de la quille du navire et à laquelle la machine imprime un mouvement tel que, pour une valeur déterminée du rapport de la vitesse du navire à la vitesse angulaire de l'arbre moteur, elle glisse tangentiellement dans le liquide à la manière de la vis dans l'écrou. Pour toute autre valeur de ce rapport, elle glisse rapidement sur une trajectoire sinueuse à laquelle elle se présente obliquement, de manière à recueillir une pression accélératrice ou retardatrice.

Le principe de la disposition de ces appareils est le suivant : une manivelle, calée sur l'arbre moteur, conduit, par l'intermédiaire d'un mécanisme quelconque, un point sur une courbe fermée dont le plan est parallèle à la quille. Une seconde manivelle, faisant, avec la précédente, un petit angle, imprime, à un second point, un mouvement identique sur une courbe placée un peu en arrière de la précédente. Par suite de l'angle des deux manivelles conductrices, ce second point est en retard sur le premier d'un intervalle constant; et il est clair que lorsque le rapport de la vitesse du navire à celui de la machine sera tel que l'espace parcouru dans cet intervalle soit celui qui sépare les deux courbes, le second point décrira la même trajectoire que le premier dans le liquide. Par suite, une lame étroite et mince, entraînée par le premier point et guidée de manière que son plan passe toujours par le second, glissera tangentiellement à la trajectoire commune.

Mécanique appliquée. — On sait que le calcul des poutres continues solidaires avec leurs piliers a déjà fait l'objet des recherches de plusieurs ingénieurs, notamment de M. Bertrand de Fontviolant, qui, en 1884, a donné une solution analytique de la question dans le cas où tous les piliers seraient encastrés en leurs pieds.

La méthode analytique et graphique, que *M. Eugène Laye* expose aujourd'hui, diffère complètement de ces travaux antérieurs et s'applique, quelles que soient les liaisons des piliers avec leur fondation, que ceux-ci soient encastrés à leur base ou reposent sur rotule. Cette méthode a un lien étroit avec celle qui a été donnée, pour les poutres continues ordinaires, par M. Maurice Lévy, dans son *Traité de statistique graphique*.

Électricité. — La difficulté que l'on éprouve à comprendre, dans Maxwell, les notions du déplacement électrique et du courant de déplacement ayant donné lieu à des interprétations contradictoires au sujet des propriétés du *courant total*, *M. Vaschy* présente certaines considérations qui, ne reposant sur aucune hypothèse, lui paraissent de nature à éclaircir entièrement ce point de la théorie de Maxwell.

Optique. — Lorsqu'on calcule, dans le biprisme de Fresnel, le retard en un point des deux mouvements vibratoires qui viennent y interférer, on considère ce retard comme provenant uniquement de la différence géométrique des deux chemins comptés à partir des deux points qui sont les images virtuelles du point lumineux placé devant le biprisme. *M. Georges Meslin* fait remarquer que l'on fait ainsi une première erreur, qui consiste à laisser de côté les chemins parcourus à l'intérieur du biprisme dont on suppose l'épaisseur négligeable. Or, si l'on tient compte de cette épaisseur, on trouve, dit-il, que la différence de ces deux retards correspondant aux deux épaisseurs de verre traversé est précisément égale au retard calculé dans la théorie élémentaire et conforme, d'ailleurs, à l'expérience. Il doit donc y avoir une autre cause d'erreur qui compense celle-ci. En effet cette cause existe et réside dans la substitution des images virtuelles au point lumineux initial.

Magnétisme. — *M. Raoul Pictet* a étudié l'influence des basses températures sur la puissance d'attraction des aimants artificiels permanents. Ses expériences ont été faites sur un aimant pesant 493^{gr},5 et formé de trois éléments en fer à cheval; elles ont démontré que la force d'attraction magnétique des aimants augmentait avec l'abaissement de la température.

Chimie. — *M. Berthelot* communique à l'Académie les résultats obtenus par *Lord Rayleigh* et *M. William Ramsay* relatifs à la découverte de l'argon, nouveau gaz constituant de l'atmosphère (1), et termine en faisant remarquer que tous les essais entrepris par ces deux savants pour obtenir les combinaisons chimiques de l'argon ont échoué.

« Cette inactivité, dit-il, plus grande encore que celle de l'azote, porterait à supposer que la présence de l'argon n'exerce aucune influence sur les animaux supérieurs. Quant aux bactéries, les faits que j'ai découverts relativement à leur propriété d'absorber l'azote montrent qu'il est opportun de se tenir sur la réserve. Il conviendrait, à cet égard, de vérifier si l'azote obtenu par la destruction totale d'une plante ou d'un animal ne renfermerait pas d'argon. »

Chimie organique. — En étudiant le latex de l'arbre à laque du Tonkin, *M. G. Bertrand* a montré que sa curieuse transformation en vernis noir dépend, non seulement du contact de l'oxygène avec le *laccol* qu'il renferme, mais aussi de l'action d'une substance diastasique, particulière à ce latex et que l'auteur a désignée sous le nom de *laccase*. Il a montré, en même temps, que le laccol se rapproche, par l'ensemble de ses réactions, de certains phénols polyatomiques.

Depuis lors M. G. Bertrand a observé que le laccol, naturellement oxydable, absorbe l'oxygène beaucoup plus vite et en plus grande quantité en présence de son ferment. C'est là un fait qui ne peut être expliqué sans admettre que la *laccase est l'agent provocateur de l'oxydation*.

Zoologie. — Depuis plusieurs années, *M. Louis Roule* poursuit l'étude de la Crevette (*Palemon serratus*) et de l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*). Les faits qu'il a observés, bien que connus pour la plupart, n'ayant pas été tous décrits avec précision et les interprétations qui en ont été données lui paraissant fautives, il présente aujourd'hui le résultat de ses nouvelles recherches sur le développement du corps de ces Crustacés.

— Le peu d'observations que l'on possède sur la vie intérieure des colonies de Méliponites tendaient à faire admettre que, chez ces abeilles exotiques, la production d'individus sexués, mâles et femelles ou reines, ne diffère, en rien d'essentiel, de ce que l'on sait de notre abeille domestique. Parmi les nombreuses espèces de Mélipones et Trigones, il en est, en effet, chez qui les choses se passent absolument de même, et l'on voit les jeunes reines et les mâles coexister en même temps dans la ruche. Par contre, une ruche de *Trigona clavipes*, pendant les longues semaines que *M. J. Perez* a pu

(1) Voir plus haut page 193 et suivantes.

l'observer, renfermait un assez grand nombre de mâles et pas une seule jeune femelle.

Une petite Trigone de l'Uruguay, qu'il a réussi à conserver depuis les premiers jours de novembre 1891, jusqu'à la mi-octobre 1894, qui par conséquent a, jusqu'à trois fois, traversé sous ses yeux la belle saison, lui a montré des faits absolument inattendus, à savoir que pendant ces trois années elle a donné une reine la seconde année, et virtuellement plusieurs reines la troisième année, jamais un seul mâle.

Géologie. — Dans la région de plateaux qui s'étend à l'est de Châtillon-en-Diois, le crétacé renferme des *conglomérats* puissants, qui n'avaient pas encore été signalés; *MM. G. Sayn* et *P. Lory* ont essayé d'en reconnaître l'âge et le mode de formation.

Des résultats qu'ils ont obtenus paraissent résulter les conclusions suivantes:

1° De l'Aptien au Cénomanien la région de Châtillon a été soumise à un régime fort différent de celui du Vercors; le facies vaseux du Cénomanien, identique à celui du bassin de Dieulefit, n'avait pas encore été signalé au nord de ce dernier.

2° Pendant la première partie du Crétacé supérieur il y a eu des érosions importantes, puisque le substratum des premiers dépôts que l'on rencontre au-dessus du Cénomanien varie sur un faible parcours de cet étage à l'Aptien inférieur.

3° Ces dépôts appartiennent à un niveau déjà élevé dans le Crétacé supérieur, car leur faune d'Echinodermes a des affinités sénoniennes; l'ensemble dont ils font partie (calcaires, grès et conglomérats des Gas) est immédiatement inférieur aux *lauzes* dont la base, à Lus, contient déjà *Belemnitella mucronata;* enfin cette formation, malgré sa puissance de plus de 150 mètres, a dû s'effectuer en un court espace de temps, étant donnés ses éléments et son mode de stratification.

Géologie expérimentale. — *M. Stanislas Meunier* a entrepris, sur les conditions qui ont déterminé les caractères principaux de la surface lunaire, des expériences fort curieuses qui lui ont permis d'obtenir le plus complet fac-similé qu'il soit possible d'imaginer de la surface de notre satellite, et qui vient éclairer d'une manière très vive la théorie géologique de la lune. Mais le seul point que l'auteur veuille signaler aujourd'hui à cet égard, c'est que le genre d'éruption, dont le disque lunaire présente tant de témoignages, paraît relatif à un stade de l'évolution sidérale que notre globe a depuis longtemps traversé. Si notre satellite, dit-il, s'y est arrêté, c'est sans doute que la proportion relative des fluides dont il se trouvait pourvu à l'origine était insuffisante pour lui permettre d'aller plus loin dans la série des états planétaires. La lune, quoique parvenue à une période de décrépitude qui permet d'y reconnaître des particularités, telles que les rainures, que la terre acquerra plus tard, représente un organisme comparable, dans la série cosmique, à celui des êtres atteints d'arrêts de développement dans le monde biologique.

Minéralogie. — *M. A. Michel Lévy* s'est, à plusieurs reprises, occupé des propriétés optiques des auréoles polychroïques, ainsi que de la détermination des minéraux dans lesquels et autour desquels elles se développent. Les premiers sont, le plus souvent, la cordiérite, les micas, la tourmaline, la hornblende, l'andalousite; parmi les seconds, le zircon est de beaucoup le plus répandu; puis viennent la dumortiérite, l'allanite et parfois le sphène ou l'apatite. Il a montré, notamment, que le pigment, qui donne à ces auréoles un polychroïsme intense, modifie tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, la biréfringence du minéral influencé.

Grâce à l'application du procédé Becke sur les lisérés de réflexion totale qui se produisent au contact de deux corps, de réfringence différente, vus en plaque mince, il lui a été tout récemment loisible de rechercher le sens de la variation des indices de réfraction et de constater les faits suivants, à savoir que lorsque les auréoles sont bien dévoloppées, à contours francs, à teintes foncées, la réfringence de la partie pigmentée est nettement supérieure à celle du corps non modifié, et la différence entre les indices de réfraction similaires peut dépasser, notamment dans la cordiérite, une décimale du second ordre. « Cette constatation précise, ajoute l'auteur, jointe à celle de la variation des biréfringences, montre avec évidence que la constitution intime du minéral est profondément modifiée et que son ellipsoïde d'élasticité optique n'est plus la même. »

Paléontologie. — En étudiant la faune des *Radiolaires* des phtanites précambriens de Bretagne, *M. L. Cayeux* a été frappé de sa grande différenciation et en est arrivé à formuler cette proposition qu'il s'agissait de vérifier: « Les *Radiolaires* ne sont parvenues à un pareil degré de différenciation qu'après un temps très long pendant lequel d'autres organismes ont pu faire leur apparition. » Ce fait a été le point de départ de nouvelles recherches qui aboutiront bientôt à la découverte de quelques *Foraminifères* et qui viennent de lui révéler l'existence de nombreux débris de *Spongiaires*.

D'une rapide description que l'auteur donne de ces fossiles, il résulte:

1° Qu'il existe à la base du précambrien de Bretagne des spicules d'éponges aussi nombreux que variés;

2° Que presque tous, sinon tous, les ordres de Spongiaires à squelette siliceux sont déjà représentés à cette époque lointaine.

Cette dernière conclusion est conforme à la notion qui se dégage de l'étude des Radiolaires du même terrain, à savoir que les principaux groupes de ces animaux étaient déjà représentés à l'époque précambrienne. D'où il suit que la faune des Radiolaires précambriens est loin d'être la première faune de Rhizopodes: de même la faune des Spongiaires des phtanites ne serait pas la plus ancienne.

Paléontologie végétale. — Les Bactéries attaquent inégalement les différents tissus des végétaux, les unes se portent plus volontiers sur les matières cellulosiques, les autres sur les composés dit pectiques. Or d'après *M. B. Renault*, cette sélection se remarque également parmi les Bactéries houillères: le *Micrococcus Guignardi* dissolvait plus particulièrement la cellulose, le *Micrococcus hymenophagus* s'attaquait au contraire à la membrane commune; de là cet aspect varié de la destruction que présentent les végétaux houillers, tantôt les cellules, munies de leur protoplasma, sont simplement disjointes; tantôt il ne reste plus qu'un réseau délicat formé par les membranes moyennes; tantôt enfin on ne retrouve que des masses protoplasmiques éparses, les parois des cellules ayant été détruites. Le *micrococcus Guignardi* se rencontre seulement dans le terrain houiller supérieur. Le *Micrococcus hymenophagus* se trouve dans ce terrain et dans le Culm d'Esnort et du Roannais avec le *Bacillus vorax*.

Nécrologie. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce à

l'Académie la mort de *M. Arthur Cayley*, correspondant de la section d'astronomie.

Élection. — L'Académie procède par la voie du scrutin à l'élection d'un membre titulaire dans la section de botanique en remplacement de *M. Duchartre* décédé.

Les candidats sont classés, au nombre de huit, dans l'ordre suivant: En première ligne : *M. L. Guignard;* en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, *MM. Baillon, G. Bonnier, Bureau, Maxime Cornu, Prillieux, B. Renault* et *Zeiller*.

Le nombre des votants étant 57, majorité 29, *M. L. Guignard* obtient 29 voix (*Élu*) *M. Baillon* 11, *M. Prillieux* 8, *M. Bureau* 4, *M, Maxime Cornu* 3, *M. Renault* 1, *M. Zeiller*, 1.

E. Rivière.

INFORMATIONS

L'Observatoire d'Heidelberg. — La situation de l'Observatoire de Carlsruhe laissant beaucoup à désirer, ses instruments seront transférés au sommet du Geisberg, dont l'altitude est de 270 mètres, à 35 minutes d'Heidelberg.

Les amis de la science espèrent que l'Observatoire sera bien pourvu d'instruments appropriés, de manière à permettre les recherches d'astronomie physique.

Les variations de la latitude de Poulkova. — Pour déterminer ces variations, M. Kostinsky a fait de nombreuses observations du mois de juillet 1891 au mois d'août 1893, et voici le résumé des résultats qu'il a publiés dans *Astronomische Nachrichten*.

Les principales époques des diverses phases du phénomène sont les suivantes :

Dates.	Latitude observée.
1891. Juillet 14	59°46′18″,00
— Octobre 14.	— 18, 33 maximum.
1892. Février 18	— 18, 00 —
— Juin 14	— 17, 75 minimum.
— Août 26.	— 18, 00 —
— Novembre 15. . . .	— 18, 19 maximum.
1893. Mars 3	— 18, 00 —
— Juillet 21.	— 17, 68 (?) minimum.

La dernière valeur du minimum est douteuse. La durée de la période qui découle de ces observations varie entre 379 et 409 jours, soit en moyenne 397 jours. L'amplitude de l'oscillation paraît aller en diminuant.

Dans les grandes lignes, ces résultats sont d'accord avec ceux de M. Chandler.

Il n'en est pas de même avec ceux de M. Nyren, basés sur les observations effectuées à Poulkova, de 1882 à 1891.

La chaleur de vaporisation de l'eau. — MM. Griffith et Sidney ont repris, avec des appareils spéciaux, et en prenant les précautions nécessaires pour s'affranchir de toutes chances d'erreur, les déterminations calorimétriques nécessaires pour le calcul de la chaleur de vaporisation de l'eau.

Ces travaux, qui ont fait l'objet d'un mémoire à la *Royal Society*, ont conduit leurs auteurs à la formule

$$L = 596,73 - 0,6010\,\theta,$$

θ étant la température.

Cette formule donne pour $\theta = 100°$ la valeur 536,63 qui ne s'écarte pas beaucoup de celle (536,60) donnée par Regnault.

Gaz occlus dans les poussières de charbon. — M. Bedson vient de rendre compte, dans un mémoire présenté à l'*University College*, de Nottingham (Angleterre), des expériences qu'il a faites en vue de vérifier si les poussières de charbon contenaient des « gaz occlus » et de déterminer la nature de ces gaz.

Ces expériences ont porté surtout sur des poussières prises dans les mines de Ryope, dans le Durham. Des quantités déterminées de poussières ont été soumises pendant plusieurs heures dans le vide à des températures variant de 30 à 100° C. Le volume des gaz libérés était mesuré et leur composition déterminée.

M. Bedson a constaté que le gaz combustible ainsi obtenu n'était pas simplement du gaz des marais, mais un mélange dans lequel dominent les hydrocarbures. Il a également constaté que le gaz des marais se dégageait à des températures assez basses, tandis que les gaz plus lourds, moins abondants, ne se dégageaient qu'à des températures beaucoup plus élevées.

Surmenage intellectuel et nervosité. — Dans un important travail de M. Gustave Lagneau, sur différents états morbides résultant de notre enseignement scolaire beaucoup trop hâtif et surchargé, nous relevons quelques chiffres qui se passent de longs commentaires :

Sur 731 écoliers, M. Guillaume, de Neuchâtel (1865), en a trouvé 296 souffrant de la tête. M. Becker (1867), sur 3 568 écoliers de Darmstadt et de Bessingen, en trouve 974. M. Bystroff, de Pétersbourg (1886), observant 7478 garçons et filles, constate la céphalalgie de 28 à 40 fois sur 100 chez les écoliers de 14 à 18 ans. Selon M. Crichton Browne (1884), 46,1 sur 100 des enfants soumis à la surcharge scolaire souffrent de maux de tête.

A l'Hôpital général des enfants de Manchester, par suite de système d'instruction de plus en plus chargé, de 1872 à 1883, sur 1 000 malades venant à la consultation externe, M. Ashby dit que la proportion des choréiques s'est élevée de 4,3 à 10,5. Selon Abercrombie, 11 fois sur 100, la chorée reconnaîtrait pour cause la surcharge intellectuelle.

Médecin de l'École normale supérieure des institutrices de Paris, où pour 25 places se présentent 500 candidates- M. Dujardin-Beaumetz (1886) insiste sur les mauvaises conditions dans lesquelles se trouvent la plupart de ces jeunes filles, mal formées, chlorotiques, aménorrhéiques, présentant une excitabilité du système nerveux qui résulte d'un travail intellectuel exagéré les privant de sommeil. Les médecins des cantons de Genève et Neuchâtel remarquent de leur côté la proportion énorme des jeunes filles destinées à la profession d'institutrice qui se trouvent dans les établissements d'aliénés.

Lorsque lord Stanley d'Alderley porta devant la Haute Chambre (1883) la question du surmenage scolaire, M. de Schaftesbury, président de la Commission des asiles d'aliénés, fit remarquer que, sur 32901 instituteurs, maîtres et maîtresses d'écoles, gouvernantes, professeurs et lecteurs recensés en 1871, il était entré en 1882 dans les asiles d'Angleterre et du comté de Galles 183 malades, dont 145 femmes et 38 hommes.

En Allemagne, on le sait, M. de Bismarck et l'empereur Guillaume s'élèvent contre la surproduction des gens instruits, trop souvent candidats à la faim, constituant le prolétariat des bacheliers. Il en est de même en France. Rappelant qu'au lieu de 2200000 francs en 1857, les bourses d'enseignement supérieur en 1889 motivaient une

dépense de 18 millions, Taine faisait remarquer qu'en 1890, dans le département de la Seine, pour 42 emplois d'instituteurs, il y avait 1 847 candidats, et que pour 54 places d'institutrices, il y avait 7 139 aspirantes instruites et brevetées. En somme, il y a maintenant en France plus d'aptitudes et de capacité que le pays n'en peut utiliser.

Tout en cherchant donc à favoriser la culture des individus qui se signalent par des aptitudes spéciales et supérieures, il faudrait ne pas perdre de vue que, pour beaucoup de jeunes gens et surtout de jeunes filles, les études trop hautes et trop intensives compromettent leur santé, sans leur être utiles et profitables, et surtout sans leur assurer pour l'avenir des moyens d'existence.

Travailler à faire des déclassés, c'est assurément travailler, à grands frais, au malheur des individus et à la désorganisation de la société.

L'inventeur de l'anesthésie. — Le *Century Magazine* consacre un article à l'inventeur, après Horace Wells, de l'anesthésie, William-Thomas, Green Morton, né à Charlton (Massachussetts), le 9 août 1819 et mort à New-York le 15 juillet 1868.

Morton fit ses études comme dentiste à Baltimore, puis il pratiqua à Boston, tout en continuant ses études en vue du doctorat en médecine. C'est le 30 septembre 1846 que, dans son cabinet de Boston, il se servit pour la première fois de l'éther sulfurique pour l'extraction sans douleur d'une dent. Le 16 octobre suivant, avec l'autorisation du chirurgien en chef de l'Hôpital, il anesthésiait un malade appelé à subir une grosse opération.

Morton n'avait alors que 27 ans; il passa le reste de ses jours à défendre sa découverte et mourut jeune encore, et pauvre. Il avait reçu toutefois quelques distinctions honorifiques : prix de l'Académie des sciences de France, Ordre de Wasa de Suède, Ordre de Saint-Vladimir de Russie.

Il paraît d'ailleurs que la dénomination « anesthésie », définitivement admise pour caractériser l'action physiologique de l'éther, a été proposée par M. Holmes et acceptée par Morton, qui penchait tout d'abord pour *Letheon*, et qui avait déjà écarté nombre de noms tels que : *antineurie*, *neurolepsie*, etc.

La tempête sur l'Atlantique. — Il est trop tôt encore pour fournir des renseignements précis sur la tempête qui, à la fin de la semaine dernière, a ravagé les côtes américaines de l'Atlantique nord. Il paraît évident, toutefois, qu'elle a été d'une violence exceptionnelle. Le vent a, en certains points, soufflé avec une telle violence que des paquebots transatlantiques, qui sont, le plus souvent, des bateaux robustes, ont dû renoncer à lui tenir tête, et se laisser aller à la dérive. De là des retards considérables à l'arrivée, comme celui de la *Gascogne*. Sur terre et sur les côtes, la situation a été fort mauvaise aussi. Le froid a été intense sur beaucoup de points; la neige est tombée en abondance, et dans la Floride les cultures industrielles ont souffert à un degré rare. On estime les pertes, en fruits et en légumes, à plus de 50 millions de francs, et sur la côte, les naufrages ont été nombreux. Le temps a été très mauvais en Angleterre également, où, malgré l'influence tempérante des eaux, le thermomètre est descendu jusqu'à — 23° centigrades, et où la Tamise a été prise.

Exploration des régions arctiques. — M. F. Russell vient de rentrer dans les régions civilisées de l'Amérique du Nord après un séjour de deux ans et demi dans la zone qui s'étend entre le lac Winnipeg et la côte arctique. Le but de M. Russell était d'étudier, plus systématiquement que cela n'avait été fait jusqu'ici, la faune de cette région. Il a vainement cherché à se procurer des buffles des bois, espèce qu'on disait exister au voisinage du lac de l'Esclave, et qui semble avoir totalement disparu. Par contre le bœuf musqué est encore assez abondant, mais à un millier de victimes par an, cette espèce aussi disparaîtra bientôt. M. Russell a rapporté une abondante provision d'échantillons zoologiques en excellent état, et qui représente la plus belle collection que l'on ait encore faite dans les parages visités par lui.

La température de Verchojansk. — La ville de Verchojansk, en Sibérie, est devenue un exemple classique de températures basses, et il semble bien que ce soit là la localité habitée la plus froide que l'on connaisse. Un observateur, M. Wild, qui y a passé une année entière, a noté les températures extrêmes suivantes : — 53°, en janvier, et + 13°, en juillet. Le minimum observé jusqu'ici aurait été de — 67° centigrades.

Un voyage dans le Caucase. — Le voyage de M. Pastukoff dans le Caucase, relaté dans *Scottish Geographical Magazine*, est surtout intéressant par la visite qu'a faite l'explorateur aux villages de Chirakh et de Kurush, qui sont au nombre des localités habitées les plus élevées. Elles ne peuvent rivaliser avec les localités célèbres de Thok-djaloung (4 977 mètres), et de Kursak (4 541 mètres), en Asie, ni avec beaucoup d'autres en Amérique ou en Asie, encore, mais elles méritent d'être citées. Chirakh est à 2 229 mètres, et Kurush à 2 452 mètres de hauteur.

La population de Kurush compte 4 664 habitants, et les hommes y sont de près de 400 plus nombreux que les femmes. La principale occupation est l'élève du bétail et du mouton. La maladie dominante est le rhumatisme; la scarlatine et la diphtérie y existent endémiquement. Le choléra y a fait sa première apparition en 1892, tuant 36 personnes sur 81 atteintes. Les cas de longévité sont fréquents : il y a 3 personnes de plus de 100 ans, et en 1891, un habitant est mort à l'âge de 120 ans.

Le tunnel du Simplon. — La presse suisse publie les renseignement suivants sur le projet de percement du Simplon approuvé par le Bundesrath et que la Compagnie du Jura-Simplon est chargée de réaliser.

Le tunnel en question commence à 2 kilomètres et demi de la station suisse de Brieg, et traverse le massif du Monte Leone dans la direction du N.-O. au S.-E., sur une longueur de près de 20 kilomètres, pour venir déboucher sur la rive gauche de la Diveria, un peu au-dessous du village d'Iselles, et à environ 25 kilomètres de Dmo d'Ossola, le terminus actuel du chemin de fer italien.

Le portail nord serait à l'altitude (687,10), le point haut de la galerie à (705,20) et le portail sud à (634,02). En partant de l'entrée nord, le tunnel présente une rampe de $0^m,002$ seulement jusqu'au milieu et redescend ensuite, après un palier de 500 mètres, avec une pente de $0^m,007$ sur l'autre versant. Le tracé comporte un alignement droit et deux courbes de 340 et 300 mètres de rayon.

Contrairement à ce qui a été fait pour les autres tunnels des Alpes, la ligne du Simplon comprendrait deux tunnels à voie unique distants de 17 mètres environ d'axe en axe et mesurant chacun 23 mètres cubes de section avec $4^m,50$ de largeur libre au niveau des traverses et 5 mètres à 2 mètres au-dessus. La hauteur libre des traverses à la clef est de $5^m,50$. Suivant la nature des cou-

ches géologiques traversées, le tunnel sera dépourvu de tout revêtement, ou comportera une enveloppe, totale ou partielle, d'épaisseur variant de $0^m,35$ à $0^m,60$.

La température du rocher dépassera, sur plus de 10 kilomètres, la température de 31° constatée au Gothard, et atteindra le maximum de 40° C. Les constructeurs se proposent d'abaisser cette température par une large ventilation et des pulvérisations d'eau sous haute pression.

Le percement s'effectuera en utilisant les forces hydrauliques disponibles sur les deux versants. Le coût des deux tunnels est évalué à 65 millions de francs; le premier tunnel doit être achevé dans le délai de 5 ans et demi, et la construction du second doit être demandée au plus tard 4 ans après achèvement du premier. Une amende de 5 000 francs est prévue pour chaque jour de retard, mais somme égale sera payée par chaque jour d'avance.

Les travaux seront d'ailleurs menés de la façon suivante : deux galeries seront établies simultanément, une dans l'axe et à la base de chacun des deux tunnels définitifs; mais on n'en élargira qu'une, et l'autre, reliée au tunnel I par des galeries transversales, sera utilisée pour la ventilation et aussi comme drain, ainsi que pour le service des chantiers d'attaque.

A titre de comparaison nous reproduisons ci-après les principaux éléments des grands tunnels des Alpes :

	Mont-Cenis (mètres.)	Gothard (mètres.)	Arlberg (mètres.)	Simplon (mètres.)
Longueur du tunnel . .	12849	14984	10240	19631
Altitude du point culminant.	1294,7	1154,6	1310,6	705,2
Rampe maxima (pour 1000).	22	5,82	15	7
Hauteur maxima de la montagne au-dessus du tunnel.	1654	1706	720	2135

Utilisation des gaz des hauts fourneaux pour la production de puissance. — Dans une récente communication à l'*Iron and Coal Trades Review*, M. Thwaite, ingénieur bien connu pour ses travaux relatifs aux moteurs à gaz, propose d'utiliser à la production de force motrice les gaz qui s'échappent des hauts fourneaux en les faisant passer dans une machine spéciale.

L'utilisation de ces gaz permettrait d'activer le tirage des hauts fourneaux et d'augmenter de 45 p. 100 le rendement de ces appareils. Les moteurs pourraient d'ailleurs être employés pour d'autres travaux et procurer des économies sérieuses, puisque, avec les transmissions électriques à haute tension, la puissance peut être utilisée à de très grandes distances dans des conditions économiques tout à fait acceptables.

Pour le cas de non-utilisation dans l'usine même, la force produite pourrait être utilisée dans les villages voisins dans un rayon de plus de 25 kilomètres, soit pour la transmission de la force motrice, soit pour l'éclairage électrique. M. Thwaite affirme que cette méthode permettrait d'assurer ces services dans des conditions de prix inférieures à celle de l'éclairage au gaz.

Il va sans dire que l'installation ne serait pratiquement possible que dans le cas d'une usine utilisant une série de hauts fourneaux, les variations du rendement gazeux d'un appareil unique se prêtant mal à la réalisation d'un service régulier.

Le commerce des escargots et des grenouilles aux États-Unis. — Pour le bon Anglais moyen, le Français est principalement caractérisé — en dehors de sa légèreté proverbiale — par le fait qu'il se nourrit de préférence d'escargots et de grenouilles. Il n'y a pas à réagir contre ce préjugé, et vainement s'efforcerait-on d'affirmer qu'il y a des millions de Français qui n'ont jamais goûté à l'un ou à l'autre mets. Il est assez singulier que cette réputation reste attachée au Français quand en réalité elle serait plus appropriée à l'Américain. L'*Éleveur* nous apprend en effet que le commerce d'importation des escargots aux États-Unis va croissant chaque année; et l'an dernier 110 230 kilogrammes de ces mollusques ont quitté la France pour traverser l'Atlantique. En gros, ils se payent 25 francs le mille. Pour les grenouilles, les Américains n'ont pas à nous en emprunter. Ils possèdent en effet des batraciens superbes et succulents. Quiconque a visité les halles au poisson dans les villes des États-Unis, a remarqué l'abondance des brochettes de cuisses de grenouilles. Ce sont de fort gros morceaux, et de fort bons aussi, et ces cuisses, sautées ou frites dans une pâte légère, sont très appétissantes et appréciées non pas seulement par les Français de passage, mais surtout par les Américains qui les goûtent fort et avec raison. Ces pattes de grenouilles ne sont en rien comparables aux maigres filaments de muscles de nos marchés français, et ici, elles feraient le bonheur des physiologistes désireux d'étudier la contraction musculaire.

Les ravages de la cécidomye des blés. — La cécidomye, qui déjà l'année dernière a causé des dégâts très sérieux dans les blés des régions de l'Ouest, est signalée en Vendée, où elle ravage non seulement les chaumes de la dernière récolte, mais aussi les blés ensemencés en octobre dernier. La *Gazette des Campagnes* fait observer à ce propos qu'on ne connaît actuellement aucun moyen sérieux de lutte contre ce fléau et que les malheureux agriculteurs vendéens risquent de payer chèrement le tort qu'ils ont eu de ne pas employer les moyens préventifs qu'on leur avait recommandés comme seuls efficaces : 1° brûler les chaumes envahis; 2° ne pas employer comme semence les graines provenant de blés contaminés; 3° ne pas ensemencer en blé pendant au moins deux ans les champs envahis. Ajoutons qu'on a également trouvé la cécidomye dans les seigles aux environs de la Roche.

Le Polygonum saghalinense. — La *Chronique agricole du canton de Vaud*, parlant d'une expérience faite pour éprouver la valeur de cette plante dont il a été dit grand bien comme plante fourragère, semble assez peu enthousiaste. Il est vrai que tous les résultats ne lui sont pas encore parvenus, mais l'observateur n'a pas pu obtenir beaucoup de plants, et si le bétail mange assez volontiers les feuilles, il refuse les tiges qui deviennent rapidement ligneuses. Par contre, M. Wilczek recommande le *Polygonum cuspidatum* qui semble prendre fort bien, et se multiplier facilement, et le trèfle de Pannonie, qui est peu productif, mais robuste, et peu exigeant en ce qui concerne le sol.

Effets des hivers rigoureux sur les céréales. — D'après M. Kihlmann, d'Helsingfors, une des causes principales de la mort des plantes soumises aux basses températures est la dessiccation résultant de la transpiration qui se continue malgré la gelée lorsque le soleil est assez vif, tandis que les racines sont impuissantes à absorber l'eau glacée même très abondante. C'est pour résister à cette cause de mort que les plantes des marais septentrionaux sont pourvues, à l'instar de celles des déserts, de

diverses dispositions destinées à les protéger contre une trop forte transpiration : ainsi plusieurs céréales, comme l'avoine du Canada, très résistante aux hivers se défendent contre l'évaporation en roulant leurs feuilles entières en forme de soie. Une forte gelée surprenant les céréales lorsqu'elles ne sont pas recouvertes de neige ou que l'épaisseur de celle-ci est trop faible peut tuer le froment et le seigle. M. F. Berg a observé qu'un froid de — 25° à — 30° n'a respecté le seigle que dans les endroits où le vent avait accumulé la neige. Une très épaisse couche de neige peut aussi faire périr le seigle, sans doute, par asphyxie. Parmi les causes qui exercent une réelle influence sur la résistance des plantes à l'action des grands froids, M. Kihlmann, après expériences, signale en premier lieu la race. Celle-ci est tout à fait dominante, et il faut ajouter que les plantes s'adaptent lentement et difficilement aux conditions de températures très basses. Parmi les blés, les variétés riches en protéine sont souvent privilégiées, tandis que les races anglaises, pauvres en protéine, résistent beaucoup moins bien. Les engrais exercent une grande influence. M. Kihlmann a constaté que les planches sans engrais ont eu beaucoup à souffrir, tandis que celles ayant reçu de la poudre d'os ont résisté dans les mêmes conditions de terrain. Les engrais azotés produisent aussi un bon effet. Enfin les bonnes façons données au sol exercent une action sensible ; il faut noter cependant qu'un sol trop meuble est défavorable.

Don à l'Académie des sciences de Berlin. — L'Académie des sciences de Berlin vient de recevoir d'une dame Wenzel un don fort important consistant en une somme de 1 875 000 francs, qui devra être employée à venir en aide ou à récompenser des recherches scientifiques.

Donation de bibliothèque. — La bibliothèque, fort étentendue et précieuse, du regretté Pringsheim vient d'être offerte à la Société de Botanique allemande, dont Pringsheim était président, avec une somme de 25 000 marks pour son entretien.

Médaille Hayden. — L'Académie des sciences naturelles de Philadelphie vient de décerner la médaille Hayden à M. A. Daubrée, notre compatriote. Cette médaille a été accordée l'an dernier à M. Huxley.

Encouragement aux recherches sur la tuberculose. — M. Hermann Weber a fondé un prix qui sera décerné par le *Royal college of Physicians and Surgeons*, tous les trois ans. Le prix sera de près de 4 000 francs, et sera accordé à l'auteur du meilleur travail sur l'étiologie, le traitement, et la prophylaxie de la tuberculose. Le mémoire devra être rédigé, ou traduit, en anglais.

La Méthode dans l'étude de l'Évolution. — M. A. Sabatier, l'un des zoologistes et naturalistes les plus actifs de nos Facultés de province, nous a adressé un tirage à part d'un travail publié par lui dans la *Revue de Métaphysique et de Morale* sur l'*Orientation de la méthode en Évolutionisme*.

Périodiques étrangers. — *Science Progress* pour février publie des articles de M. Sherrington, sur les différentes variétés de leucocytes; de M. Seward sur la houille et sa formation; de M. Hickson sur la digestion chez les Cœlentères; de M. Hume sur les plissements et les feuilles; de M. Lake sur la géologie néozoïque en Europe. Chaque article est suivi d'une bibliographie qui complète utilement le travail. Dans *Johns Hopkins University circulars* pour janvier, le principal travail est dû à M. W. K. Brooks et porte sur l'origine des fossiles les plus anciens. Les autres travaux sont d'ordre astronomique, chimique et botanique : l'un d'eux traite de la cristallisation de la cellulose.

Les chiens en Islande. — Depuis l'année dernière, une loi interdit toute introduction de chiens étrangers en Islande. Cette mesure est due au fait qu'en 1893 un chien de provenance étrangère a été reconnu y avoir introduit une maladie jusque-là inconnue qui a tué la plupart des chiens employés à la garde des troupeaux.

Oiseaux de mer à Paris. — Le froid et la tempête ont contraint plusieurs oiseaux des côtes à se réfugier à l'intérieur des terres, et jusqu'aux environs de Paris. Ce sont des bernaches et des cormorans, et on a pu voir ces derniers s'ébattre sur la Seine avant qu'elle ne soit prise. Ces oiseaux de mer ne s'étaient pas aventurés à Paris depuis 1879-1880.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Le mal de montagne.

Je voudrais vous communiquer quelques observations personnelles sur le « mal de montagne », sujet qui depuis moins d'un an a fait l'objet de deux très intéressants articles dans la *Revue Scientifique*. Plus abondants et plus précis seront les renseignements fournis sur cette question par les grimpeurs, plus facilement et plus rapidement les physiologistes pourront déterminer les lois de ce phénomène physique.

Comme le dit très justement M. Kronecker, cette indisposition « se manifeste à des altitudes variables d'une personne à l'autre » ; j'ai de plus éprouvé qu'elle se produit à des altitudes variables sur la même personne suivant son état physique.

A l'appui de la première proposition, je rapporterai une observation faite à l'Adamello (3 547^{m}) (Trentin). J'avais gravi très allégrement cette montagne : en deux heures j'avais escaladé 900 mètres, vitesse d'ascension très rapide. En moyenne on ne s'élève que de 300 à 350 mètres par heure. Arrivé au sommet, je n'éprouvai ni fatigue, ni malaise, et déjeunai de fort bon appétit. Tout autre était l'état d'un touriste italien arrivé en même temps que moi à l'Adamello, par une route différente. En gravissant la pente de glace terminale peu inclinée, le malheureux s'arrêtait tous les trois pas suffoqué, puis, après quelques minutes de repos, continuait sa marche vacillante. Parvenu à la cime, ce voyageur, pris de nausées, ne put rien avaler. Ainsi donc, à l'altitude de 3 500 mètres, sur deux individus, l'un éprouve le mal de montagne et l'autre n'en ressent aucune atteinte. Mais ne croyez pas pour cela à l'immunité vienne une tension de l'organisme, un surmenage physique, et la personne jusque-là épargnée ressentira à son tour le mal de montagne, souvent à des altitudes inférieures à celles qu'elle a atteintes sans inconvénient auparavant, mais dans de meilleures conditions.

Sur ce point, plusieurs observations personnelles me paraissent concluantes.

Mon début dans l'alpinisme a été l'ascension de l'Ortler (3 906^{m}), le point culminant des Alpes autrichiennes, en partant de Trasoi. Auparavant, je n'avais gravi que de petites montagnes de 2 500 mètres, et encore ces ascen-

sions remontaient-elles à deux ans. Au moment du départ pour l'Ortler, j'étais frais et dispos, enfin habitué à la marche en plaine.

En quelques heures je monte à la cabane Payer située à 3 066 mètres, sur une côte balayée par les vents. L'ascension en est rude (1 518^{m} depuis Trasoi), la chaleur très forte, néanmoins je ne sens aucun malaise. Mais toute la nuit mon camarade, un membre éprouvé de l'*Alpine Club*, et moi, ne pouvons fermer l'œil un instant. Le lendemain nous atteignons l'Ortler et séjournons une heure sur le sommet où nous déjeunons. Je n'éprouve ni gêne, ni fatigue pour avoir atteint du premier coup une très grande altitude.

L'année suivante j'ai, par contre, eu une légère atteinte de mal de montagne, sur la Pointe de Charbonnel en Maurienne. Ce sommet est cependant moins élevé que l'Ortler (3 706^{m} au lieu de 3 906^{m}), mais je me trouvais dans de mauvaises conditions physiques. L'avant-veille j'avais fait une course de dix-huit heures sur les glaciers et la veille une excursion de sept à huit heures. Le 7 septembre, après une mauvaise nuit, lorsque je partis pour la Pointe de Charbonnel, j'étais déjà fatigué. Pour atteindre le sommet, ma caravane doit gravir, trois heures durant, des schistes éboulés sur lesquels la marche est très pénible. Après dix heures de route, j'arrive enfin au point culminant et de suite je suis pris par un invincible besoin de sommeil. Les guides me secouent vigoureusement : si l'on s'endort sur un sommet, on ne se réveille plus, disent-ils, et ils sont persuadés de ce fait. D'autre part, contrairement à mes habitudes, j'ai une inappétence complète. Néanmoins, je reste une heure et demie sur la Pointe de Charbonnel, pouvant à grand'peine exécuter quelques observations topographiques. A la descente, à cent cinquante mètres en-dessous du sommet, tout malaise disparaît.

L'année suivante, en 1879, après deux nuits passées en chemin de fer et en voiture, je fais l'ascension du Pic de la Grave (3 673^{m}), en Dauphiné, sans la moindre indisposition. Quelques jours plus tard, à l'Ailefroide, mon camarade et moi devions néanmoins ressentir une atteinte du mal de montagne. Comme à la Pointe de Charbonnel nous nous trouvions en état de surmenage physique. Le 11 août, nous avions gravi la Grande-Aiguille de la Bérarde (3 426^{m}), course très fatigante, et le 12, nous traversions le col du Sélé (3 100^{m}). La nuit suivante, nous la passons à la belle étoile, sur un rocher, à côté d'un glacier. Le froid nous empêche de dormir (le thermomètre s'abaissa au-dessous du point de congélation), et le 13, à à 4^{h},30 du matin, nous partons pour l'Ailefroide. A l'altitude de 3 750 mètres, mon compagnon indisposé doit s'arrêter, et seul j'arrive au sommet (3 929^{m}), éprouvant une très grande lassitude et des troubles de la vue. Aussi le couloir de neige par lequel nous descendons me paraît presque perpendiculaire : l'inclinaison était réellement très grande; mais mes yeux exagéraient la déclivité. J'éprouve une sensation de vertige, et au lieu de faire face au gouffre, je veux descendre à reculons. Néanmoins, sur les représentations énergiques des guides, je me décide à dévaler en regardant le précipice. Le guide placé en queue détache par moments une pluie de neige qui me tombe dans le cou, et en quelques minutes, cette douche cristalline glacée dissipe le malaise.

J'ai fait dans les Alpes une quarantaine d'ascensions entre 3 et 4 000 mètres. Sur deux sommets seulement j'ai éprouvé de légères indispositions, et dans ces deux circonstances j'étais absolument surmené, fatigué par plusieurs journées d'escalade pénible. Lorsqu'au contraire je me suis trouvé dans un équilibre parfait, j'ai atteint du premier coup l'altitude de 3 900 mètres sans la moindre suffocation. L'entraînement est, à mon avis, une condition secondaire d'immunité. N'a-t-on pas vu dans l'Himalaya, je crois, des guides des Alpes éprouvés par le mal de montagne avant le voyageur qu'ils accompagnaient.

Je pense que ces observations personnelles seront de nature à intéresser les lecteurs de la *Revue* qui se préoccupent de cette question?

CHARLES RABOT.

Le retour des oiseaux migrateurs dans le centre de la France.

L'extrême rareté, en France, des observations phénologiques continuées pendant de longues périodes et relatives à l'arrivée ou au départ des oiseaux migrateurs, donne de l'intérêt au tableau suivant, dressé par M. de Rocquigny-Adanson, et qui comprend le retour *de sept oiseaux* de notre pays, bien connus de tous.

Observations du Parc de Baleine (1) (Allier).

NOMS DES ESPÈCES.	ARRIVÉE LA PLUS HATIVE à la date du :	ARRIVÉE LA PLUS TARDIVE à la date du :	DATE MOYENNE du retour.	NOMBRE D'ANNÉES d'observations.	REMARQUES.
Huppe. *Upupa epops* L.	11 mars.	8 avril.	27 mars.	1861-1894	Pas de lacunes.
Hirondelle de cheminée. *Hirundo rustica* L.	18 mars.	11 avril.	31 mars.	1841-1894	Lacunes : 1842, 1844, 1848 à 1850, 1852.
Coucou. *Cuculus canorus* L.	23 mars.	14 avril.	2 avril.	1843-1894	Lacune de quatorze années de 1844 à 1857.
Rossignol. *Philomela luscinia* L.	30 mars.	15 avril.	7 avril.	1846-1894	Lacune de neuf années de 1848 à 1856.
Loriot. *Oriolus galbula* L.	13 avril.	29 avril.	21 avril.	1861-1894	Lacune de quatre années de 1862 à 1865.
Tourterelle. *Turtur auritus* Ray.	15 avril.	7 mai.	26 avril.	1865-1894	Pas de lacunes.
Caille. *Coturnix communis* Bonnaterre.	19 avril.	12 mai.	30 avril.	1871-1894	Lacunes : 1875, 1882.

(1) Le Parc de Baleine est situé à 16 kilomètres, à vol d'oiseau, au N, 28° W. de Moulins. Ses coordonnées géographiques sont : Longitude, 0,54',31" E.; latitude, 46°,41',48" N.; altitude, 228^{m},30.

Le nombre d'années d'observations varie entre *un quart de siècle et un demi-siècle.*

— Le réseau télégraphique sous-marin du globe. — Le Bureau international des Administrations télégraphiques, à Berne, vient de publier une nomenclature complète des câbles formant le réseau télégraphique sous-marin du globe.

Ces câbles, au nombre de 1304, ont ensemble une longueur de 292603 kilomètres. 994 câbles, dont la longueur totale atteint 33606 kilomètres, sont la propriété des administrations gouvernementales. Les 310 autres, appartenant à des compagnies privées, ont un développement total de 258996 kilomètres.

Les câbles français appartenant à l'Etat et classés dans le réseau intérieur, sont au nombre de 34, ayant ensemble 861 kilomètres de longueur; 14 autres câbles, classés dans le réseau colonial et international, ont un développement total de 7472 kilomètres; c'est dans cette seconde catégorie que sont classés les câbles de Marseille à Alger, Oran et Tunis. Six câbles, d'une longueur totale de 391 kilomètres, relient la France à l'Angleterre et sont la propriété commune des deux gouvernements.

Le gouvernement français possède donc 8530 kilomètres de câbles sous-marins répartis en 54 lignes.

Les compagnies françaises possédant des câbles sous-marins sont au nombre de trois :

1° La Compagnie française du télégraphe de Paris à New-York, propriétaire de 6561 kilomètres de câbles;

2° La *Commercial Cable Company*, dont le siège est à Paris, et qui possède 7 câbles ayant ensemble 16796 kilomètres de longueur.

3° La Société française des télégraphes sous-marins avec 15 câbles ayant ensemble une longueur de 8421 kilomètres.

La Compagnie étrangère qui possède le réseau le plus important, comme longueur, est l'*Eastern Telegraph Company*, de Londres, ayant 79 câbles d'une longueur totale de 47308 kilomètres.

Parmi les administrations gouvernementales, la France est celle qui tient la tête avec 54 câbles ayant 8530 kilomètres de longueur.

— Le commerce extérieur de la France pendant l'année 1894. — Les importations se sont élevées à 4119465000 francs, et les exportations à 3275047000 francs.

Ces chiffres se décomposent comme suit :

Importation.

	1894.	1893.	1092.
Objets d'alimentation. . . .	1255211000	1060689000	1400435000
Matières nécessaires à l'industrie.	2301373000	2228856000	2172688000
Objets fabriqués.	562881000	564155000	614936000
Total..	4119465000	3853700000	4188059000

Exportation.

Objets d'alimentation. . . .	721312000	710596000	759303000
Matières nécessaires à l'industrie.	848962000	783991000	822587000
Objets fabriqués.	1625940000	1669191000	1820713000
Colis postaux.	78833000	72605000	58132000
Total.	3275047000	3236383000	3460735000

Il a été fait usage, pour le calcul des valeurs de 1894 et de 1893, des taux d'évaluation fixés pour cette dernière année par la commission permanente des valeurs de douane.

Les valeurs de 1892 ont été établies au moyen des taux propres à cette année.

— La couleur de la flamme du bec Auer. — M. K. Mützel a fait, dans *Electrical Review*, une étude comparative de l'intensité lumineuse des différentes raies du spectre produit par la flamme du bec Auer, de la lampe électrique à incandescence et de la lampe à arc, en se servant à cet effet du photomètre-spectroscope de Glan-Vogel. La comparaison a été faite en prenant comme base que les rayons jaunes avaient la même intensité dans les trois cas. Il résulte du tableau dressé par l'expérimentateur que la lampe à incandescence a un peu plus de rayons rouges que la lumière Auer; par contre, celle-ci l'emporte pour la quantité de rayons verts. Dans la partie bleue brillante du spectre, les deux lumières ont la même intensité; dans le violet, c'est encore la lampe à incandescence qui l'emporte. La lampe à arc est inférieure au bec Auer dans le rouge et l'orange, supérieure dans le blanc et le violet.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Une nouvelle pile au bichromate. — Nous signalerons, d'après l'*Electricien*, une nouvelle pile dite pile Million, qui est une variante de la pile au bichromate et qui semble avoir reçu un très bon accueil à l'Exposition de Lyon.

Elle se compose d'abord d'un vase annulaire et poreux contenant de l'eau acidulée d'acide sulfurique; un zinc amalgamé y plonge, formant pôle négatif. Un vase extérieur en verre, en fonte émaillée ou en plomb, sert de récipient à une solution dépolarisante de bichromate de soude dans l'eau acidulée. Autour du vase poreux sont disposées des baguettes de charbon réunies en haut et en bas par 2 couronnes de plomb auxquelles elles sont soudées; elles sont même unies à une autre petite couronne de baguettes placées dans la partie centrale du vase poreux. L'ensemble constitue le pôle positif : ce dispositif fait travailler le zinc sur ses deux faces.

Cet élément a une capacité de 160 à 180 ampères-heures, avec des débits variables, mais très grands, paraît-il; la polarisation serait supprimée. Pour sa force électromotrice on donne 2,1 volts en circuit ouvert, 1,9 avec un débit de 5 ampères, 1,8 pour 10 ampères, 1,7 pour 15, 1,6 pour 20, 1,5 pour 25; en court circuit elle débiterait 100 ampères.

On affirme qu'elle donne des résultats merveilleux au point de vue pratique : un seul élément actionnerait un phonographe pendant 30 heures, pour 0 fr. 50; avec 2 petits éléments n° 3 on pourrait éclairer pendant 10 heures une petite lampe dans une lanterne projecteur, avec une dépense de liquide et de zinc de 10 centimes. Enfin un tricycle actionné par 8 éléments pourrait facilement franchir 80 kilomètres avec une dépense de 4 francs.

— Barils en acier embouti. — L'usage des futailles métalliques tend à se vulgariser; mais ces barils, tels qu'on les fait actuellement, ne sont pas sans présenter de nombreux inconvénients : on leur reproche notamment d'avoir des rivures et des joints trop multipliés, et par suite de laisser couler fréquemment. Aussi paraît-il intéressant de signaler, eu égard à leurs nombreuses applications possibles, des barils en acier embouti fabriqués par la Société anonyme de Ronet, qui étaient exposés à Anvers.

Les barils de 10 à 32 litres peuvent se fabriquer au moyen d'une première pièce emboutie sous forme cylindrique, un des fonds seulement étant indépendant et fixé par double agrafage et soudage. Pour les fûts plus grands, on emboutit deux demi-barils, deux pièces symétriques sous forme soit cylindrique, soit bombée, comme le type normal des tonneaux. Les deux calottes sont réunies par un double agrafage opéré mécaniquement, et, paraît-il, absolument étanche.

L'emboutissage se fait à froid en plusieurs opérations sur des tôles d'acier de 2^{mm} d'épaisseur. On peut obtenir des fûts de 200 litres d'un diamètre de 1 mètre.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 2 février 1895). — *Bonnier* (*E.*) : Sur l'inertie des milieux auriculaires. — *Gaudier* et *Surmont* : Etude expérimentale et anatomique des inflammations chroniques de la mamelle. — *Charrin* : Note relative à la bactériologie du lait. — *Retterer* : Sur le développement des cavités closes tendineuses et des bourses muqueuses. — *Masour* : Sur les modifications

de la quantité relative d'oxyhémoglobine contenue dans le sang des myxœdémateux. — *Mathias Duval :* Hypothèse sur la physiologie des centres nerveux; théorie histologique du sommeil. — *Marinesco :* Des connexions du corps strié avec le lobe frontal. — *Silvestri :* Sur l'étiologie de la dysenterie. — *Courmont* et *Doyon :* Des lésions intestinales dans l'intoxication diphtéritique expérimentale. — Marche de la température dans l'intoxication diphtéritique expérimentale.

— Archives de biologie (t. XXII, fasc. 1). — *Axenfeld :* L'action des substances chimiques sur l'excitabilité électrique de l'écorce du cerveau. — *Capranica :* Sur la détermination de l'acidité totale dans les urines. — *Cavazzani :* Sur la contractilité des corpuscules rouges du sang des mammifères. — *Fusari :* Sur l'imprégnation chromo-argentique des fibres musculaires striées des mammifères. — Encore sur l'imprégnation chromo-argentique de la fibre musculaire striée. — Sur la structure des fibres musculaires striées. — Sur quelques particularités de forme et de rapports des cellules du tissu conjonctif interstitiel. — *Giacomini :* Sur les anomalies de développement de l'embryon humain (avec une planche). — *Marfori :* Sur l'action physiologique de quelques produits de substitutions du gaïacol. — *Maltirolo :* Nouvelles observations sur la reviviscence de la *Grimaldia dichotoma* Paddi. — *Mosso :* Sur la transformation du rouge de kola en caféine. — *Paladino :* Sur les limites précises entre la névroglie et les éléments nerveux dans la moelle épinière, et sur quelques-unes des questions histo-physiologiques qui s'y rapportent. — Contribution aux connaissances sur le mode de se comporter des racines dorsales dans la moelle épinière et sur les effets consécutifs à leur résection. — *Pantanetti :* Sur la fatigue musculaire dans certains états pathologiques. — *Pugliese :* Sur la présence de méthémoglobine dans le sang circulant des batraciens. — Sur l'action méthémoglobinique du venin de crapaud. — *Rebustello :* Influence de l'augmentation de la masse sanguine sur le pouvoir hématopoiétique de la moelle osseuse.

— Annales de Psychiatrie (nos 6 à 10, juin à octobre 1894). — *Leven* et *Ollivier :* Recherches sur la physiologie et la pathologie du cervelet. — *Natanson :* Chronique de l'hypnotisme. — *V. Howard :* Objectivité des effluves perçus sous forme de lumière dans l'état hypnotique. — Thérapeutique psychique par la suggestion. — Emploi de la suggestion hypnotique dans la chirurgie. — *Booth :* La suggestion chez un alcoolique. — Quatre cas traités par la suggestion. — *D'Arsonval :* De l'auto-conduction électrique. — *Luys :* Du développement compensateur de certaines régions encéphaliques en rapport avec l'arrêt de développement de certaines autres. — *Regnier :* Traitement des algies neurasthéniques ou grandes névralgies pelviennes par l'électricité. — *Natanson :* Thérapeutique hypnologique. — Un cas particulier d'insomnie traitée par la suggestion à l'état de veille. — Traitement de l'alcoolisme chronique par la suggestion hypnotique. — *Luys :* De la reviviscence de la sensibilité du membre amputé chez un sujet en état hypnotique. — *J.-L. :* Psychologie ethnographique : De l'état mental du Chinois vivant en Amérique. — *Chevrillon :* Etat intellectuel des Chinois. — *H. Le Roux :* Psychologie des habitants du sud oranais. — *Mendel :* L'épilepsie tardive. — *Luys :* Etat anatomique du cerveau d'un sujet ayant succombé pendant le coït. — *Legge :* La musique et la faculté musicale dans la démence. — *Moreau* : L'hypnotisme en Angleterre. — *Luys :* Influence de l'obscurité sur la genèse de certains délires. — *Rochefontaine* et *Viel :* Sur des expériences montrant que la méningo-encéphalite de la convexité du cerveau détermine des symptômes différents, suivant les points de cette région qui sont atteints. — *Luys :* La foule criminelle. — *Goudard* : Paralysie de la vessie, accompagnant une infection puerpérale, guérie par suggestion à l'état de veille.

Bulletin météorologique du 4 au 10 février 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 4	759mm,14	—6°,4	—11°,5	0°,1	N.-E. 2	0,0	Cumulo-stratus N.-E.	— 13° Charleville; — 22° Kuopio; — 18° St-Pétersb.	17° Biarritz; 25° Laghouat; 22° Alger; 21° Sfax, Porto.
☌ 5	755mm,11	—7°,8	—11°,3	—3°,1	N.-E. 4	0,0	Cirrus à l'E.	—22° Briançon; —33° Arkangel; — 25° Hangö.	12° Iles Sanguinaires; 24° Nemours; 23° Oran, Laghouat
⚳ 6	748mm,91	—10°,4	—13°,5	—5°,8	N.-E. 3	0,0	Beau.	— 13° Nancy; — 25° Arkangel; — 24° St-Pétersbourg.	14° Iles Sanguinaires; 24° Palerme; 23° Oran, 22° Alger.
☊ 7	752mm,47	—10°,9	—15°,4	—4°,9	N.-E. 3	0,0	Cirrus à l'horizon S.-W.	—16° Nancy; —31° Arkangel; — 24° St-Pétersbourg.	14° Iles Sanguinaires; 22° Oran; 21° Malte, Nemours.
☿ 8	752mm,96	—7°,6	—12°,8	—4°,6	N.-E. 3	0,5	Peu distinct.	—15° Gap, Nancy; —34° Arkangel; — 25° St-Pétersb.	15° Marseille; 23° Sfax; 22° Oran, Palerme.
♄ 9 P.L.	761mm,65	—6°,4	—13°,6	0°,0	S. 2	0,0	Cirro-stratus légor N.-E.	—17° Gap; —33° Haparanda; — 28° Moscou; — 25° St-Pét.	15° Biarritz; 25° Laghouat; 22° Oran; 20° Sfax.
☉ 10	751mm,80	—5°,1	—11°,2	0°,5	E.-N.-E. 3	0,0	Cirrus W.-S.-W.	—20° Charleville; — 28° Moscou; — 27° St-Pétersbourg.	14° Biarritz; 23° Sfax; 22° Oran; 19° Alger, Tunis.
Moyennes.	754mm,58	—7°,80	—12°,76	—2°,54	Total. . .	0,5			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 3°,4 de cette période. Les pluies ont été rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées : 41mm à Naples, 18mm à San Fernando, Brindisi, Kiew le 5; 20mm à Nemours, Alger, Valentia le 6; 20mm à Nice, Sicié, Florence, Livourne le 8; 24mm à Florence le 9; 19mm à Er-Hastellic le 10. — Neige à Moscou le 4; à Lyon, à Bordeaux (avec grêle) le 5; à Lyon le 6; à Lorient, Moscou le 7; à Bordeaux, le Mans, Servance le 8; à Karlstadt le 9; à Servance le 10. — Verglas à Rochefort le 7; au Mans le 8. — Grêle à la Coubre le 8. — Siroco à Alger le 4. — Perturbation magnétique au Parc Saint-Maur dans la nuit du 9 au 10.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus*, visibles au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 17 à 1h1m15s et 1h26m56s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui continuent à éclairer la première partie de la nuit et la nuit entière, arrivent à leur point culminant à 5h32m7s et 7h53m39s du soir. *Saturne*, brillant à l'E. pendant la plus grande partie de la nuit et le matin avant le lever du Soleil, atteint sa plus grande hauteur à 4h35m25s du matin. — Le 18, entrée du Soleil dans le signe des Poissons. Le 20, plus grande latitude héliocentrique boréale de *Mercure*, assez brillant le soir après le coucher du Soleil.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32123. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 8 — 4e SÉRIE. — TOME III — 23 FÉVRIER 1895

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Les Laboratoires maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1894 (1).

VII

On vient de voir que, pour répondre aux besoins nouveaux qui s'imposaient, la mécanique s'était peu à peu emparée de l'aile du nord construite en 1883; qu'elle l'avait même étendue pour y établir une forge. Or, avec les moyens de navigation tels que les possède actuellement le laboratoire, les apparaux ont pris eux-mêmes une plus grande importance, et il a bien fallu trouver une place pour les remiser.

La photographie était, à Banyuls, encore plus piteusement installée qu'à Roscoff.

Les logements réclamés avec insistance par tous les savants, amis du laboratoire, qui reviennent y travailler depuis longtemps, manquaient.

Il était enfin indispensable de donner une habitation au mécanicien, qui devait être tout à côté de ses machines et de son atelier.

Pour répondre à ces besoins multiples, qui sont la conséquence du progrès de la station, il devenait nécessaire de construire une annexe dans laquelle ces services divers pourraient être installés. C'est ce qui a été fait en 1894.

Avec ces nouvelles conditions, tout le second étage du premier bâtiment peut être affecté au logement du préparateur et des travailleurs; il y aura de sept à huit chambres mises à la disposition des savants ou élèves qui désireront être logés.

A Banyuls, la partie du laboratoire affectée aux logements à donner ne doit pas avoir autant d'importance qu'à Roscoff, par cette raison que jamais le nombre des étudiants (presque tous désirent être logés) ne sera aussi grand qu'à Roscoff.

Il ne faut pas perdre de vue que le laboratoire Arago est surtout un laboratoire d'automne, d'hiver et de printemps, c'est-à-dire un laboratoire ouvert pendant la période scolaire. L'affluence des étudiants et même des savants faisant des recherches a lieu à Roscoff surtout au moment des vacances, après la clôture des cours et la période des examens, en août, septembre et à la fin de juillet.

Il y a enfin la longueur du voyage, qui n'est pas une condition propre à multiplier le nombre des venues.

Si l'on arrive à pouvoir donner huit chambres, c'est un nombre qui, pour les personnes, depuis l'origine, a été rarement atteint au même moment; rarement pendant une longue période de six à sept mois, huit savants faisant des recherches se sont trouvés réunis en même temps au laboratoire. Mais ils se succèdent, et dans ce cas ce nombre de chambres suffira. Une salle à manger et une cuisine existent actuellement; elles seront conservées, car des personnes s'entendant bien, ayant les mêmes goûts, pourraient non seulement loger, mais encore vivre au laboratoire.

L'un des savants professeurs les plus fidèles du laboratoire m'écrivait en apprenant les efforts tentés pour arriver à loger les travailleurs : « Combien

(1) Voir le numéro du 9 février dernier.

nous serons heureux lorsque nous pourrons jouir de la tranquillité du Fontaulé et surtout quand nous ne serons plus obligés d'aller au village et de braver le mistral furieux et faisant rage. »

VIII

La construction annexée dans l'année qui vient de finir a deux étages; elle occupe la place du petit jardinet situé au sud du logement du gardien, auquel elle est adossée, et une grande partie du rocher terminant la vigne acquise en vue de l'agrandissement des dépendances du laboratoire.

Elle mesure 16 mètres de long sur 10 de large et également 10 de hauteur; simplement, mais très solidement construite, elle est reliée au bâtiment

Fig. 30. — Le bâtiment nouveau construit sur le jardinet et à la place des rochers qu'on voit figure 31.

primitif par une passerelle jetée sur la toiture du logement du gardien, mettant à peu près de plain-pied le premier du grand bâtiment primitif avec le second de la nouvelle maison.

L'inégalité des niveaux des terrains a déterminé cette heureuse concordance des étages; elle a un grand avantage. En effet, des cabinets d'études, en traversant la passerelle, on arrive, à gauche en entrant dans la nouvelle bâtisse, à l'atelier de photographie.

De cet atelier, à l'aide d'un pont jeté de la chambre à réactifs photographiques sur le terrain voisin, on se rend à la chambre de pose, toute vitrée en dessus et en avant, établie sur le rocher et à l'abri, par conséquent, des trépidations dont on se plaignait dans les cabinets de travail du grand bâtiment.

La chambre obscure destinée aux virages et aux développements des épreuves est contiguë à la pièce aux réactifs. Des éviers existent dans chacune de ces deux pièces, et l'eau de la citerne construite sous la maison nouvelle, élevée dans un réservoir d'une hauteur suffisante, permettra tous les lavages nécessaires à la bonne conservation des épreuves.

Le reste du second fournira le logement du directeur; une partie du premier celui du mécanicien, avec une belle pièce ajoutée au logement du gardien actuellement insuffisant.

Le rez-de-chaussée est occupé par cinq grandes pièces. La plus grande servira de magasin aux filets, aux apparaux, au remisage des petites embarcations; deux autres renfermeront les peintures, la verrerie et le reste du matériel du laboratoire.

Enfin, sur la façade du couchant, deux longues pièces, éclairées par de grandes baies surbaissées, sont destinées à recevoir une dizaine au moins de

Fig. 31. — Vue des rochers et du chemin qu'il a fallu enlever pour établir le bâtiment, nouvelle annexe vue dans la figure 30.

petits bacs d'étude, où l'eau de mer arrivera de la citerne creusée sur le promontoire, avec une pression bien plus forte que dans le grand aquarium.

Ces bacs, peu profonds et placés tout près des grandes baies, seront éclairés par une lumière oblique, toujours, dans ce cas, plus favorable à l'observation qu'une lumière diffuse tombant verticalement. Ils seront bas, peu profonds, et du modèle de ceux qui, dans le grand aquarium, sont si recherchés à cause de leur commodité pour les expériences et les observations de longue durée.

Le public n'entrera jamais dans ces pièces et ne pourra, dès lors, comme cela arrive quelquefois dans le grand aquarium, gêner le travail.

IX

A ce propos, il est utile de remarquer que la curiosité ayant fait, en très peu de temps, une certaine

réputation à l'aquarium, le laboratoire Arago est devenu un vrai centre d'attraction.

A l'origine, j'avais pensé qu'en livrant aux visites du public la grande salle, c'était répondre à l'empressement qu'avait mis la ville de Banyuls à m'adresser ses pressantes sollicitations pour obtenir le laboratoire auprès d'elle.

Dans la saison des bains de mer, le succès de ces visites est grand. Les baigneurs, pendant les fortes chaleurs, viennent *tuer le temps* dans le frais aquarium, en regardant, comme ils disent, les petites bêtes : c'est pour eux un spectacle gratuit; mais ils sont devenus difficiles, et parfois, exigeants.

De même, oubliant le contrat passé avec l'État, quelques habitants de Banyuls ont peut-être cru un moment être plus maîtres qu'il n'était convenable dans ce qu'ils appelaient *leur aquarium*, en se basant sur ce fait que le nombre des visiteurs s'est élevé à un chiffre considérable. Durant les fêtes, qui sont nombreuses et fréquentes dans ces pays, il n'a pas été rare de voir venir, dans une journée, de 500 à 600 visiteurs et même plus, n'ayant, cela va sans dire, aucune notion d'histoire naturelle, et prenant des privautés dépassant les limites possibles. Aussi

Fig.32. — Vue du laboratoire pour montrer l'annexe construit en 1894, et la différence qui existe entre le laboratoire à cette époque et en 1883 (voyez figure 21, page 166).

est-il devenu nécessaire de rappeler dans quelles conditions devaient se définir les relations des visiteurs et d'un laboratoire scientifique dépendant du ministère de l'Instruction publique. Et un règlement a dû être appliqué.

X

Revenons aux constructions.

Il faut le dire et le proclamer bien haut, et cela par reconnaissance pour les amis et bienfaiteurs de la science, qui m'ont aidé si puissamment, le bassin de radoub, indispensable à la conservation du bateau à vapeur, et la nouvelle maison nécessaire pour avoir un atelier de photographie, de nouvelles salles d'expériences et des logements pour les travailleurs, n'ont pas coûté un centime au ministère de l'Instruction publique.

A l'origine de la campagne de 1894, toutes mes demandes pour arriver au résultat aujourd'hui acquis ont été vaines et suivies de refus absolus, qu'on doit du reste expliquer par ce fait que la fondation du laboratoire Arago est dûe à l'initiative privée.

Pour les deux années 1893 et 1894, les améliorations des services du laboratoire Arago sont représentées par une somme de plus de 85 000 francs, due entièrement à de généreux donateurs.

N'est-il pas remarquable de voir un Anglais auto-

risé, après une visite à Roscoff, réclamer chez lui l'intervention de son gouvernement et louer l'administration française de son action éclairée, alors que le fondateur des laboratoires de Banyuls et de Roscoff ne peut obtenir cette intervention.

Que faire pour trouver des fonds, en face de ces refus administratifs qui s'expliquent, je le répète?

M. Boutan, en exécutant ses recherches sur la photographie sous-marine, avait eu à vaincre de grandes difficultés, dues à l'insuffisance de notre pauvre et médiocre installation du service photographique.

La nécessité urgente de la construction d'un atelier, devenu aujourd'hui inséparable des recherches scientifiques, se trouvant ainsi démontrée, me conduisait forcément à entreprendre de nouvelles démarches auprès des personnes qui avaient déjà si généreusement et si utilement concouru aux progrès du laboratoire.

Malgré l'extrême générosité de mon confrère Bischoffsheim, du prince Roland, de plusieurs amis, même de quelques élèves, enfin de l'Académie, les sommes réunies, en y comprenant celles attribuées aux recherches d'applications zoologiques, sont restées inférieures aux dépenses. Le bassin de radoub a dépassé de près du double les prévisions. Le devis primitif des nouvelles constructions et du mobilier des logements nouveaux s'est trouvé inférieur à la réalité.

En plus d'une circonstance, j'ai répété que j'avais manqué ma vocation, que j'aurais dû me faire frère quêteur. Il a bien fallu revenir encore à cette profession. Et me voilà, moins le froc cependant, écrivant lettres sur lettres, faisant des sacrifices personnels et des visites, éprouvant des refus dont je me console aisément, en songeant que ce sont les progrès de la science que je poursuis.

XI

A toutes ces dépenses est venue s'en ajouter une nouvelle considérable, s'imposant plus impérieusement que toutes les autres, et cela au moment où l'on s'y attendait le moins.

Après sept années de service, la chaudière de la machine à vapeur a dû être remplacée.

Les eaux de source employées à l'alimentation de la machine, en traversant les micaschistes sulfureux, se chargent d'acide sulfurique dû à des décompositions réciproques. Il y a, dans la présence de l'acide, une cause très active d'altération des générateurs.

En examinant la chaudière, pour reconnaître si son intérieur présentait des incrustations de tartre, le mécanicien David, prudent et soucieux de l'état de ses machines, reconnut de profondes érosions dans les parois. Ce fut avec le plus grand soin et l'attention la plus soutenue qu'il surveilla dès ce moment les chauffes; la pression dut être maintenue bien inférieure au timbre des essais. Sans ces précautions louables, peut-être eussions-nous eu quelque accident à déplorer. Je dois encore ici des remerciements à mon zélé mécanicien.

Une chaudière tubulaire, plus facile à surveiller, a remplacé la première; avec les tuyautages nouveaux et les transports, c'est une dépense de plus de 4 000 francs. Dépense très forte, on le voit, mais indispensable.

Il importe de ne point perdre de vue ce fait, qu'en un temps relativement peu considérable, un appareil, dont la bonne construction et la solidité ne pouvaient faire aucun doute, a été mis hors d'usage par l'action certaine d'une eau impure.

Il faut en *tirer un enseignement* et, pour l'avenir, songer à construire un réservoir suffisant pour le service des machines, et ne recueillir que les eaux de pluie, n'ayant eu aucun contact prolongé avec les micaschistes sulfurés. Il faut, en un mot, s'occuper sérieusement à éviter une nouvelle mésaventure pour la chaudière tubulaire récemment installée, et préserver, en même temps, le générateur du *Roland*.

XII

Dans une station maritime, il n'y a pas que les soucis se rapportant aux soins matériels. Le personnel marin doit être aussi recruté dans de bonnes conditions.

En 1893, en arrivant à Banyuls, avec le *Roland* que j'avais fait construire et armer à la Seyne, je me trouvai aux prises avec la routine, si ce n'est la mauvaise volonté de la voile, qui ne voulait, à aucun prix, de la vapeur, car elle comprenait que c'était l'activité, la précision et le progrès qui arrivaient au laboratoire; elle me suscitait mille difficultés.

Depuis lors, l'état des choses non seulement n'avait pas changé, mais n'avait fait qu'empirer. Il a été nécessaire de surveiller le service plus activement et de plus près.

Après des grèves, des discussions, des mutations de matelots, il est devenu indispensable de désarmer complètement les embarcations.

En effet, après avoir joui de la plus illimitée confiance, on avait eu l'imprudence de se croire beaucoup trop maître et indispensable, beaucoup plus qu'il ne fallait. En forçant à ouvrir les yeux, on avait conduit à reconnaître des conditions qu'on ne pouvait plus tolérer.

Sur la demande du ministre de l'Instruction publique, un Quartier-maître de manœuvre de la flotte a été délégué, par le ministère de la Marine, auprès du

laboratoire; un excellent équipage a été embarqué, et, depuis le 1er novembre 1894, tout marche le plus régulièrement du monde à la satisfaction de tous.

XIII

Quelques lecteurs de la *Revue*, ne cherchant dans ce recueil que des études de zoologie, seront peut-être étonnés de trouver, à cette place, un bilan détaillé sur les dépenses d'organisation et les faits d'ordre purement administratif.

Bien que cette observation très naturelle ait une valeur réelle, il n'a pas paru inutile de montrer combien les charges s'élèvent rapidement dans un établissement où, tout étant gratuit, on ne fait pas recettes avec les visites du public ou avec les tables de travail, et où cependant on recherche le progrès.

En outre, comme en plus d'une occasion le fondateur des stations de Banyuls et de Roscoff a été imité en France et interrogé par l'étranger pour obtenir des renseignements sur l'organisation de ses créations, il a pensé que peut-être il serait de quelque intérêt, pour les zélés organisateurs de stations nouvelles, de savoir qu'on ne réussit pas sans quelque peine et sans beaucoup de dépenses.

Une autre raison bien particulière pourra, d'autre part, en les expliquant, faire excuser les détails suivants d'un tout autre ordre, mais qu'il importe de faire connaître et de publier.

Dans un pays à suffrage universel, il est bien rare de ne pas voir, lors d'une élection, grande ou petite, surgir des partis opposés, et, avec eux, des difficultés.

Les opposants s'emparent de tout, bon ou mauvais peu leur importe, pourvu que leurs opinions triomphent.

Les habitants de Banyuls, très ardents dans leurs désirs, avaient, en 1880, agi avec un empressement extrême pour posséder le laboratoire. Ils avaient compris que Port-Vendres, qui le voulait aussi et avait été choisi primitivement pour son siège, agissait mollement et faisait des offres insuffisantes pour construire un local, après le refus formel de la presqu'île par le génie.

A ce moment l'entrain était tel qu'en dehors des offres officielles, une souscription spontanée s'ouvrit et fut rapidement couverte pour me donner un bateau avec ses engins de pêche, de la valeur de 3 000 francs,

Le Conseil municipal de Banyuls vota 12 000 francs, l'acquisition d'un emplacement et 500 francs de rente pendant vingt ans. Tout cela fut admis spontanément et très rapidement.

Ce furent ces offres, comparées à celles de Port-Vendres, bien inférieures, que vint m'apporter à Port-Vendres M. Pascal, maire de Banyuls, qui me décidèrent à fixer le lieu de l'installation à Banyuls.

Il n'est donc pas vrai de dire, comme cela a été fait, que c'est à la suite de mes sollicitations pressantes que Banyuls fit des sacrifices. Tout le contraire; c'est le directeur fondateur qui fut sollicité. Ces faits se trouvent consignés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (1), où l'on trouve même cette phrase : « *il faut le dire, Banyuls-sur-Mer m'a forcé la main* », et dans le rapport du conseiller général, député, M. Escanyé, ainsi que dans la *Revue Scientifique* de l'époque.

A chacune des élections municipales ayant suivi la création du laboratoire Arago, le parti hostile à la municipalité existant, et voulant la supplanter, introduisait dans les discussions, aux réunions électorales, la proposition de supprimer la rente de 500 francs, qui, disait-on, ruinait la commune.

Jusqu'à 1894, la question, toujours posée pendant les élections, n'avait jamais été tranchée par les diverses municipalités qui s'étaient succédé; mais, en 1894, des élections supplémentaires eurent lieu, et la municipalité nouvelle ayant à sa tête un membre de l'Enseignement primaire, un instituteur retraité, demanda au ministre de l'Instruction publique de ne plus payer cette rente maudite et de la prendre à sa charge. D'ailleurs, à ce moment une circonstance fortuite se produisit qui parut, à la municipalité, rendre le moment opportun pour agir auprès de l'administration centrale.

Les motifs donnés à l'appui de cette demande sont curieux. Les voici :

D'abord le laboratoire étant prospère, son directeur ayant pu creuser deux bassins et obtenir tout l'argent qu'il voulait pour satisfaire son désir d'étendre le laboratoire, n'avait plus besoin d'une allocation aussi modique, et il devenait inutile de continuer à la payer.

Ensuite, si l'on n'exonérait pas la commune de son engagement funeste, la municipalité de la fin de 1894 se déclarait incapable de construire un égout collecteur.

La première raison étant absurde, il est inutile de la réfuter.

La seconde a-t-elle plus de valeur?

Certes, ceux qui connaissent les villes et villages du Midi savent combien l'utilité des égouts collecteurs y serait grande, ainsi que d'une foule d'autres choses indispensables à une bonne hygiène publique, et qui manquent presque partout.

Mais dans l'espèce, comprend-on bien la nécessité de construire un égout collecteur passant au voisi-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XCII, séance du 2 mai 1881. — *Id.*, Séance du 14 novembre 1881.

nage d'une mairie et d'écoles où il n'existe pas même les lieux d'aisances rendus réglementaires par les décrets et arrêtés organiques édictés sur l'aménagement des écoles primaires, après délibération du conseil supérieur?

On vient de voir que le générateur de la machine à vapeur destinée à donner l'eau de mer à l'aquarium, c'est-à-dire la vie, était corrodé par l'eau souillée d'acide sulfurique. Il fallait le remplacer, et cette condition imposait forcément l'interruption de l'entretien de l'aquarium.

Or, dans un pays éloigné de tout centre industriel actif, on ne remplace pas du jour au lendemain tout un outillage de cette nature.

L'eau manquant, tous les animaux sont morts; tous les bacs se sont vidés, et naturellement l'aquarium n'a plus eu d'attrait pour les visiteurs.

Alors le Conseil municipal, trouvant l'occasion belle et tout à fait propice, a montré l'établissement fermé, ne déterminant plus la venue des étrangers et naturellement, mais sans le dire, de l'argent des consommateurs. Il s'est empressé de demander de ne plus payer une rente qu'il avait servie pendant onze ans et qu'il doit encore payer pendant neuf ans.

C'est lorsque, en 1894, 35 000 francs sont versés dans ce petit village pour les travaux de construction dont on vient de voir l'importance, que le conseil municipal demande de ne plus tenir ses obligations en cessant de payer ce qu'il doit légalement, sous le prétexte grotesque de son égout collecteur et surtout sur ce fait que le laboratoire ne lui amène pas assez d'étrangers pour que Banyuls devienne une station hivernale renommée. Or, presque au moment où cette délibération curieuse était prise, une excursion de trente étudiants espagnols, partie de la Faculté des sciences de Barcelone, est arrivée à Banyuls, ayant à sa tête le professeur Odon de Buen, dans le seul but de visiter le laboratoire.

La subvention annuelle de la station est de 5 000 fr.; elle est dépensée tous les ans dans Banyuls même. Or, il y a douze ans que le laboratoire est ouvert, c'est donc 60 000 francs qu'il a apportés dans le pays. La solde des marins est à elle seule de 3 650 francs par an. C'est donc 43 800 francs qui ont été touchés par les matelots de Banyuls.

Les constructions de 1881, de 1883, à qui ont-elles bénéficié, si ce n'est au village? Enfin, l'argent laissé par les visiteurs du pays ou les excursionnistes et les travailleurs ne compte-t-il pour rien?

En y regardant de près, on voit que les 12 000 francs de capital et les 500 francs d'intérêt ont été largement couverts par le mouvement déterminé par le laboratoire.

On a vraiment peine à comprendre une telle détermination de la part du Conseil municipal.

La suspension momentanée de la vie dans l'aquarium n'a été la conséquence forcée que de l'usure des appareils destinés à l'entretien des courants d'eau constants dans les bacs. Or cela coûte cher, et l'on a vu plus haut ce qu'a coûté, à elle seule, la chaudière nouvelle.

Mais, qu'on le remarque encore, la période pendant laquelle les visiteurs viennent en plus grand nombre est celle où le laboratoire chôme au point de vue du travail scientifique; c'est en juin, juillet, août et septembre, c'est-à-dire au moment de l'ouverture et de l'activité du laboratoire de Roscoff.

Donc, pendant ces cinq mois, c'est absolument en pure perte pour le budget du laboratoire que l'entretien de l'aquarium est continué et tout à l'avantage de Banyuls où les consommateurs arrivent sous la forme de simples curieux ou de baigneurs.

Pour fournir ce spectacle gratuit, il faut consommer du charbon, de l'huile, user les machines, les filets, payer le personnel. Or voici ce qu'a imaginé la municipalité en faveur de ses intérêts; ce n'est vraiment pas mal inventé. Le laboratoire doit payer, à un octroi nouvellement établi, des droits pour l'entrée du charbon, de l'huile, des filets, du sable, du ciment, de la chaux, de la pierre, des briques, des verres à vitre, en un mot de tous les objets de construction et de consommation.

De la sorte, nous dépensons d'une part pour donner un spectacle gratuit, d'autre part pour faire travailler les ouvriers, et il faut encore que *nous payons pour pouvoir faire ces dépenses!*

En présence d'un budget aussi maigre que celui du laboratoire, au moment où les dépenses augmentent, le Conseil cherche encore le moyen de le réduire en voulant cesser de payer les 500 francs qu'il doit.

Le maire, à la recherche, non pas des moyens d'avoir pour ses écoles les lieux d'aisance réglementaires qui n'existent pas, ce qu'il devrait savoir en qualité d'ancien instituteur, mais d'un égout collecteur, a eu, dans l'une de ses réclamations, une expression charmante : « M. de Lacaze-Duthiers, dit-il, devrait, par reconnaissance, renoncer à la rente de 500 francs. » *Par reconnaissance* est véritablement bien trouvé et ne pouvait être trouvé qu'à Banyuls.

En 1894, avec les droits d'octroi perçus sur tous les matériaux ayant servi à la construction nouvelle et à la construction d'un chemin rural laissé sans entretien par la municipalité et devenu un casse-cou, le laboratoire a certainement restitué et bien au delà, à la commune, la rente des 500 francs, qu'on cherche à éviter malgré les engagements formels et la régularité des contrats.

Les savants qui s'engagent facilement avec les autorités locales pour la création de stations maritimes,

comme ceux qui m'ont adressé des demandes de renseignements, ne trouveront-ils aucun intérêt à méditer sur le cas qui se présente en ce moment à Banyuls ?

Que nous sommes loin de l'époque où l'on saluait avec bonheur et enthousiasme la création du laboratoire qui devait donner et a donné quelque animation à cette plage déserte du Fontaulé !

Pourquoi ne pas rappeler, à ce propos, les paroles du président du Conseil général qui vota, avec tant d'entrain, les fonds nécessaires à l'édification du premier bâtiment :

Dites bien à Paris (ce sont ses expressions) que si notre département a été marqué d'une tache noire sur la carte de France qui représente les degrés du développement de l'instruction dans les Pyrénées-Orientales, nous faisons tous les efforts et tous les sacrifices possibles pour arriver au progrès, et c'est parce que nous sommes tous profondément convaincus de la nécessité du développement de l'instruction publique, que nous avons accueilli, avec la plus vive gratitude, votre proposition et que nous vous remercions du choix que vous avez porté sur notre département, si éloigné, si peu connu et quelquefois si mal jugé.

En vous parlant ainsi, je suis l'interprète de tout le Conseil général, de tout le département (1).

Combien est grande la différence entre le langage de l'ancien président du Conseil général qui, en 1881, reconnaît, par des paroles généreuses, l'utilité des sacrifices nécessaires aux progrès de l'instruction générale de son département, et celui d'un maire de village qui, en 1894, après une élection inattendue, n'a d'autre but qu'un intérêt mesquin et tout local !

Combien aussi les mots gratitude et reconnaissance expriment des sentiments opposés chez l'un et chez l'autre !

Est-il besoin de le répéter en terminant : l'aquarium n'a été dépeuplé que par suite d'une série de causes de force majeure : — le remplacement d'une chaudière usée, — la réparation de la citerne du haut du promontoire de Fontaulé, — les embarras causés par les constructions nouvelles.

Il est encore nécessaire de rappeler que c'est le fondateur et directeur qui a organisé le laboratoire de telle sorte que la visite du public fût possible, — que c'est à lui seul qu'est due cette organisation ayant causé l'attrait et la réputation que l'aquarium a bientôt acquis ; que tout, dans les plans primitifs, ayant été conçu pour que la visite fût facile et la salle convenable ; il n'a même pas reculé devant des dépenses sérieuses pendant ce qu'on peut appeler *la morte saison scientifique*.

En fournissant ainsi un spectacle gratuit et une attraction, les faibles crédits du laboratoire, en y comprenant les 500 francs de la commune, ont toujours été dépassés. Malgré cela, il n'est pas venu dans sa pensée de fermer définitivement l'aquarium, comme on l'a dit. Le conseil municipal a cru saisir adroitement cette calomnie et la fermeture fortuite pour avoir une raison de demander la résiliation d'un bail valable dans tous ses termes et qui engage sa parole.

On peut affirmer que l'entretien de l'aquarium pendant la saison d'été représente une charge onéreuse bien supérieure à 500 francs. Si donc la municipalité maintient sa demande inexplicable et illégitime, ce sera elle qui, en diminuant les ressources du laboratoire, aura causé la fermeture définitive de l'établissement pendant la saison où il n'est d'aucune utilité pour la science de faire vivre des animaux. Elle donne le droit, par ses prétentions, d'exiger qu'elle prenne à sa charge les frais d'entretien de l'aquarium en augmentant sa subvention annuelle pendant la période où les travaux scientifiques ont cessé.

Elle supportera, dans tous les cas, les conséquences de sa décision.

XIV

En résumé, une station maritime, pour rester dans le progrès, doit faire des dépenses proportionnées à son extension, qui ne doit jamais s'arrêter.

Mais on n'arrive pas au but sans rencontrer des obstacles, souvent les plus imprévus, comme on vient de le voir par la demande du Conseil municipal de Banyuls.

Il serait heureux que ces détails peut-être un peu trop étendus sur des faits d'un ordre purement administratif et d'organisation, pussent cependant fournir quelques enseignements à ceux qui songent à des créations nouvelles.

Quant à moi, j'ai eu, ma vie durant, grande créance dans le vieux dicton latin : *Labor improbus omnia vincit*, c'est pourquoi ni fatigues, ni ennuis, ni sacrifices ne m'ont arrêté et ne m'arrêteront, *dum vixero*, dans l'œuvre que je poursuis en faveur des progrès de la zoologie française ; sachant, comme l'a dit un historien illustre, que « *le progrès en tout genre est la preuve et la récompense de l'effort* ».

H. DE LACAZE-DUTHIERS
de l'Institut.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XCII, séance du 2 mai 1881.

PSYCHOLOGIE

L'Écriture et le Caractère à propos d'un livre récent (1).

Méfiez-vous des personnes qui ouvrent par en bas, en écrivant, leurs *a* ou leurs *o*, elles sont quelquefois peu franches; en revanche, celles qui façonnent leurs *n* en forme d'*u* font espérer de la bienveillance. Si vous ignorez encore ces détails, vous pouvez les apprendre agréablement dans le livre fort intéressant de M. Crépieux-Jamin. C'est surtout la manière de vous en servir qu'il est indispensable de connaître pour arriver à distinguer à peu près sûrement, comme le veulent faire les graphologues, les qualités morales et intellectuelles et les défauts des personnes qui auront eu le soin de vous confier quelques pages de leur écriture et moins que cela. Ces prétentions de la graphologie furent passablement raillées, il y a longtemps, lorsque l'abbé Michon produisit dans le monde la science nouvelle qu'il avait adoptée et considérablement développée, sinon créée de toutes pièces. La graphologie a vécu tout de même, elle a réalisé des progrès que nous montre l'ouvrage de M. Crépieux-Jamin, et la voilà représentée aujourd'hui dans la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*.

I

Son principe n'est pas démenti, loin de là, par tout ce que nous savons de psychologie physiologique. Toute manière d'être de l'esprit, et par suite des centres nerveux, l'irascibilité comme l'entêtement, la douceur comme l'orgueil, la souplesse de l'intelligence comme la stupidité, doit avoir quelque retentissement sur nos mouvements. Les physiologistes, les médecins, en prenant la température de l'aisselle, en comptant les battements du pouls, en observant la dilatation de la pupille, en tirent d'importantes conséquences sur ce qui se passe à l'intérieur de notre corps. Avec des appareils enregistreurs, on obtient de beaux tracés qui montrent à l'œil la marche du phénomène. Chacun a pu remarquer que les gestes et les mouvements de la physionomie révèlent de même les sentiments de la personne qui parle, que deux personnes ne font jamais identiquement le même geste et que, de plus, ces gestes varient pour une même personne, selon qu'elle est en colère ou qu'elle parle avec complaisance, en s'écoutant. Mais les gens peu expansifs gesticulent peu et d'ailleurs un mouvement du bras, des épaules, ou même des lèvres, est rapide, fugitif, et se laisse insuffisamment étudier: on ne peut guère prier celui qui l'a fait de le recommencer. Si donc l'on trouvait un geste continu, usité pour tous, et qui s'enregistrât facilement, ce serait parfait. Mais ce geste existe, il y a longtemps que les hommes se le sont imposé et qu'ils l'enregistrent bénévolement eux-mêmes, de manière à en perpétuer la trace, pour des raisons, il est vrai, étrangères au désir de révéler indirectement le fond de leur personnalité, et c'est l'écriture. Aussi comprend-on aisément les avantages de la graphologie comme moyen de connaître l'homme sur la physiognomonie, par exemple. Au lieu que dans le visage trop de parties restent forcément les mêmes et que l'étude minutieuse et lente des mouvements des sourcils ou des lèvres et même des rides qu'ont tracées les habitudes reste souvent malaisée, l'écriture est sans cesse en rapport direct avec la personnalité, elle peut varier avec tous les sentiments qui nous agitent et rien n'est plus facile, lorsqu'on la tient, que de l'étudier à loisir et autant qu'on veut.

Tout cela porte à supposer qu'une étude du caractère dans l'écriture ne doit pas rester vaine. L'expérience semble bien confirmer cette hypothèse. On arrive en fait, sur le vu de son écriture, à indiquer assez bien le caractère et la valeur intellectuelle d'une personne. Sans doute, il convient de se méfier. D'abord il ne faut pas trop demander à la graphologie. Certains prétendent deviner, par l'écriture, la couleur des yeux et des cheveux, le teint, le tempérament. M. Crépieux-Jamin n'encourage pas de telles tentatives. Le sexe même et l'âge peuvent être méconnus. En nous restreignant à ce que la graphologie est, d'après tous ses partisans, réellement capable de nous révéler, nous devons encore être prudents. Les graphologues ne s'entendent pas toujours entre eux, pas plus que les savants ou les médecins, et ils sont, je crois, partagés en plusieurs écoles, ce qui n'est peut-être pas sans exemple ailleurs. On peut trouver dans l'ouvrage même de M. Crépieux-Jamin un beau spécimen de leurs contradictions. L'auteur avait publié dans un journal spécial deux échantillons d'une écriture et demandé l'avis de ses collègues en graphologie. Il a reçu un certain nombre de réponses qu'il veut bien nous donner après avoir exposé son opinion personnelle sur l'écriture en question. L'un voit une « personne d'un caractère mou..., obstinée », où l'autre trouve que « la volonté, habituellement vive et brusque, a des moments de défaillance », « esprit logique et pénétrant » affirme le quatrième correspondant, et le cinquième, « intelligence impuissante, plus capable de recevoir les idées toutes faites que d'en avoir par elle-même ». C'est qu'il n'est pas toujours aisé de reconnaître et d'apprécier les traits

(1) *L'Écriture et le Caractère*, par Crépieux-Jamin, 3e éd., librairie Alcan. Voir aussi, entre autres publications, les œuvres de l'abbé Michon, et, au point de vue psychologique, un bon article de M. Héricourt dans le t. XX de la *Revue Philosophique*.

significatifs d'une écriture, ni surtout de démêler le sens de leurs relations naturelles.

Tout d'abord il faut savoir reconnaître les « signes ». Il est probable que tout dans notre écriture a son importance, et si l'on n'a pas encore, sans doute, trouvé le sens de toutes nos manifestations graphologiques, on en a compris déjà beaucoup. A vrai dire toutes les découvertes n'ont pas une valeur égale. Il en est qui sont logiques et confirmées par l'expérience, d'autres sont purement empiriques, d'autres enfin semblent inspirées par quelque idée de symbolisme mystérieux qui explique le rang que certains continuent à attribuer à la graphologie dans les « sciences occultes » ou bien encore par les analogies superficielles qui se rapprochent du jeu de mots. Cependant ces signes se font, il me semble, plus rares, et l'on en trouve moins chez M. Crépieux-Jamin, qui traite scientifiquement son sujet, qu'on n'en trouvait chez l'abbé Michon. Celui-ci, par exemple, « croyait voir dans les mots dont les lettres sont séparées le signe de la stérilité ». Il mêlait volontiers les comparaisons et les métaphores aux explications graphologiques et les confondait peut-être de temps en temps. Ainsi la finale longue et vive de la signature de Robespierre, disait-il, « rappelle involontairement le stylet du sicaire dirigé sur votre poitrine » ; — un couperet eût été d'un symbolisme plus topique. Et l'inégalité des deux jambages du *M* majuscule est ainsi commentée par lui : « le premier nous donne le *sentiment de comparaison*, par lequel, considérant les autres, nous nous plaçons dans notre estime au-dessus d'eux. Nous étant comparés à eux, nous dressons de suite une échelle, au haut de laquelle nous nous hissons pour mieux les voir du haut de notre grandeur et dans le rang bien inférieur que nous leur assignons. » Tant en observations ingénieuses qu'en interprétations fantaisistes, l'abbé Michon a considérablement enrichi la graphologie. Au reste, une explication mauvaise ne doit pas empêcher de reconnaître la vérité du fait qu'elle obscurcit, et si l'expérience a confirmé la réalité de certains signes dont le pourquoi nous échappe, nous devons admettre le fait réel en attendant l'explication.

Il me semble bien que les signes de la graphologie peuvent se ranger en plusieurs classes. Plusieurs d'entre eux ne sont pas spécialement « graphologiques », ne montrent pas la traduction spontanée et inconsciente du sentiment par le geste scripteur, et ce ne sont pas toujours les moins significatifs. A ces signes se rattachent toutes les indications qu'on peut tirer d'abord de détails pour ainsi dire « extérieurs », de la nature du papier ou du parfum, qui, dit Michon, décèle la femme du monde ou les féminins, d'un signe comme la croix placée en tête d'une lettre, et même de certaines conditions plus favorables au but que se propose la personne qui écrit. Ainsi il est tout naturel qu'un avare, pour économiser son papier, serre ses lettres et ses lignes, un homme soigneux écrira clairement et fera preuve de minutie, il soignera les points, les virgules, les accents; inversement un négligent montrera peu de scrupules en ces petits détails, — les taches d'encre ou de graisse sur le papier ou l'empreinte de doigts sales seraient aussi significatives et de la même manière. Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, il était assez important de recueillir tous les signes de cette nature que l'écriture pouvait révéler et d'en faire un tableau. On y peut voir de quelle manière l'esprit se peint en quelque sorte lui-même dans son écriture, et le sens de bien des caractères qui ne frapperaient pas à première vue : la netteté de l'écriture, la séparation des lignes, l'abus des points d'exclamation, d'interrogation et de suspension, les retouches, les variations dans les dimensions des lettres selon le format du papier sur lequel on écrit, et plusieurs autres encore dont l'interprétation — quoique variable — est en général assez satisfaisante.

Mais dans d'autres cas qui se rattachent d'ailleurs aux précédents par des transitions visibles, le mécanisme est un peu différent. Le geste scripteur imite, en quelque sorte, le caractère général. Il le traduit sans qu'il y ait, pour l'instant, aucune utilité à cette manifestation, il le rend visible alors même qu'on aurait intérêt à le dissimuler, et, par conséquent, d'une manière inconsciente et étrangère aux préoccupations spéciales de l'écrivain. Dans cette catégorie de faits, il faut ranger tout ce qui a rapport aux barres de *t*. Il y a ici un geste qui peut rompre l'allure de l'écriture, qui exige, comme l'a remarqué M. Héricourt, une volition particulière — consciente ou non — qui ne rentre pas dans le courant de l'écriture. La façon dont la main procède, en ce cas, peut nous éclairer sur la nature générale de l'activité mentale d'une personne, sur la forme de sa volonté. Le *t* barré énergiquement, d'un trait appuyé et bref, indiquera une volonté ferme, le *t* barré en retour, sans que la main quitte le papier, mais en ramenant d'abord la plume en arrière et en dessinant une sorte de boucle, est un signe d'obstination. L'écriture où les lignes courbes dominent nous dit la douceur, la paresse, la volonté faible ; l'écriture anguleuse, indiquant, semble-t-il, la tendance à ne pas laisser un mouvement se continuer spontanément, mais à intervenir souvent pour le diriger, révèle de la fermeté, de l'entêtement, peut-être un caractère peu commode. L'inégalité de hauteur des lettres — sans que le format du papier la commande — paraît déceler une activité nerveuse qui ne se ressemble pas toujours à elle-même, et par suite l'impressionnabilité, les changements d'humeur fréquents; au

contraire, les lignes bien droites, quand le papier n'est pas rayé, l'égalité et la forme toujours identique des lettres, des barres de *t*, etc., témoignent de la constance et de l'égalité d'humeur. On le voit, l'écriture dans tous ces cas manifeste l'esprit parce qu'elle traduit directement un fragment de l'esprit, parce qu'elle est le résultat d'une certaine activité nerveuse et que cette activité nerveuse, ce fragment psychologique, sont supposés ressembler au reste. Notre confiance est justifiée dans une large mesure par les rapports de l'écriture avec toutes sortes de sentiments et d'idées, puisque nous écrivons assez souvent sous l'impression de nos sentiments, soit pour les exprimer, soit pour les dissimuler, et que, d'ailleurs, la délicatesse et la minutie du geste doivent le rendre facilement modifiable.

Enfin il est toute une autre catégorie de signes à laquelle j'ai déjà fait allusion, et qui se rattachent aux seconds comme les seconds se rattachaient aux premiers, c'est-à-dire en en différant beaucoup. Je veux parler des signes analogiques ou purement symboliques et qui ne paraissent pas provenir directement de la forme même de l'activité nerveuse. Par exemple, les finales des mots lorsqu'elles s'élèvent verticalement indiquent, paraît-il, le mysticisme ou le sentiment religieux, de même les points sur les *i* placés très haut au-dessus de la lettre. Il serait difficile de prendre bien au sérieux les interprétations symboliques que suggérerait ce fait. Je ne vois pas trop non plus pourquoi le paraphe en « gueule de loup », quelque menaçant que la graphologie l'ait vu, décèle clairement et spécialement l'égoïsme. Toutefois il ne faut pas se laisser détourner par la difficulté de l'explication. D'un côté certains signes, que l'on a expliqués peut-être avec trop de complaisance par de simples analogies, se laissent assez aisément ramener à des lois rationnelles. Les crochets indiquant l'égoïsme sont, je crois, de ce nombre. D'autre part, pourquoi n'existerait-il pas une loi d'analogie encore assez obscure qui relierait les différentes manifestations d'un caractère ou d'une intelligence? Si cette loi est réelle, ce qui, après tout, ne m'étonnerait pas trop et ne me semblerait pas inexplicable, la graphologie peut faire beaucoup pour aider à la découvrir et à la formuler avec quelque précision. Cependant il faudrait tout d'abord établir, par l'expérience et l'observation, le bien fondé du sens qu'on prête aux signes graphologiques qui rentrent dans la catégorie du symbolisme pur, et plusieurs laissent encore des doutes.

Enfin il est quelques signes qui semblent purement empiriques : par exemple, les lettres imitant la forme typographique révèlent le sens artistique, tandis que les barres de *t* qui sont courtes et terminées en pointe dénoncent l'esprit critique, l'esprit de chicane, la causticité, l'esprit de riposte et autres qualités de même ordre. Je ne puis que dire de ceux-ci ce que j'ai dit de la classe précédente ; peut-être les comprendra-t-on mieux un jour. Sans doute on peut imaginer déjà quelque explication pour les ramener aux faits connus, mais il faut d'abord être bien sûr de leur portée, qui, pour quelques-uns au moins, paraît vraisemblable.

On peut ainsi ramener à des classes distinctes les différents signes graphologiques. Les graphologues se sont, à ma connaissance, peu préoccupés de ce travail. Il serait utile cependant de le pousser plus loin que je ne puis le faire ici. D'abord en comprenant mieux la nature et la cause de la signification d'un trait donné, on peut en augmenter la certitude, on peut aussi mieux comprendre les variations qu'elle peut subir, parce qu'on voit mieux à quelle forme générale d'activité elle se rattache, et nous en donnerons tout à l'heure plusieurs exemples.

II

Une fois les signes trouvés et reconnus dans une écriture, il reste encore à les comprendre, car ils n'ont pas toujours la même importance, ni le même sens. M. Crépieux-Jamin insiste avec raison sur ce point, il est l'adversaire de la théorie du signe fixe, il n'admet pas que l'absence d'un signe révèle forcément la qualité opposée à celle qu'indique sa présence. Pour comprendre un signe, il faut saisir son rapport avec l'ensemble de l'écriture et surtout avec les « dominantes ». L'aspect général de l'écriture et les caractères principaux qui s'y révèlent, en nous donnant la supériorité ou l'infériorité de l'écrivain, en nous laissant apercevoir les traits principaux de son caractère et de son esprit, nous disent aussi le cas qu'il faut faire des signes secondaires et l'interprétation qu'il faut en donner. Ce qui sera de la candeur chez l'un, sera simplement de la crédulité, de la sottise chez l'autre, et le même signe, qui nous révèle un diplomate dans une écriture supérieure, nous dénoncera un simple menteur dans un cas différent. Michon avait cru pouvoir affirmer que les lettres séparées indiquaient l'esprit intuitif, inventeur, au lieu que les lettres liées indiquaient l'esprit déductif pratique et logique. Tout cela n'est déjà pas très net comme indication, et il s'en faut ; mais comme on est bien obligé en écrivant ou de lier ses lettres, ou de ne pas les lier, ou de lier les unes et de ne pas lier les autres, il s'ensuivait que tout le monde était ou un logicien, ou un inventeur, ou un équilibré réunissant à divers degrés les deux facultés. M. Crépieux-Jamin a réagi avec raison contre cet abus, et essaye de remédier à l'usage excessif que faisaient les graphologues de ces termes d'intuitif et de déductif.

Il me semble que la classification que j'ai esquissée tout à l'heure et la réduction des signes différents à des causes identiques — car c'est en le comprenant ainsi qu'une classification pourrait rendre des services — nous donnerait de bons moyens de rapprocher et de différencier à la fois les divers sens d'un même signe et permettrait de les découvrir au besoin et de passer plus aisément d'un sens à l'autre. Prenons, par exemple, le signe mis en lumière par M. Héricourt et qui me paraît important, la direction dextrogyre ou sinistrogyre de l'écriture, la tendance à diriger, en écrivant, les fins de mots et les queues de certaines lettres, les *q*, les *g*, etc., vers la droite ou vers la gauche. « La direction de notre écriture, dit-il, étant de gauche à droite, il est clair que les écritures sinistrogyres (tendant vers la gauche) doivent être des écritures lentes, des écritures retardées. Les mouvements dextrogyres (tendant vers la droite) au contraire, en faisant courir les lettres dans le sens même de la ligne, doivent être surtout les auxiliaires des pensées rapides et ont peut-être leur raison dans l'activité même de l'idéation. » Cette loi, si l'on en élargit la portée, me semble devoir expliquer bien des signes et, en même temps, en varier la signification. L'écriture dextrogyre nous donnera bien la rapidité de la pensée, mais elle peut prendre aussi bien d'autres significations. Essentiellement elle paraît indiquer l'activité non entravée. Or cette facilité de mouvement peut signaler la rapidité de la pensée, l'élan de la volonté, la vivacité par conséquent de l'esprit ou du caractère, et tout ce qui s'y rattache, l'impétuosité, l'audace, l'irréflexion, la spontanéité, l'absence de scrupules. Inversement l'écriture sinistrogyre doit nous donner l'arrêt de l'impulsion, c'est-à-dire, selon la forme de cet arrêt et la tendance qui le subit, la lenteur de l'intelligence, la lenteur de la volonté ou l'hésitation, la réflexion, le scrupule, le remords, la prudence, la réserve, etc. C'est peut-être à tout cela qu'il faut rattacher le manque de jugement que décèle, dit-on, le finale des mots recourbé et revenant en arrière, quoique l'explication en soit malaisée. Mais c'est là sans doute qu'il faut rattacher le crochet du *M* majuscule que l'on interprète en général comme signe d'égoïsme, l'égoïsme étant dans ce cas un retour sur soi, le résultat d'un calcul ou de la réflexion. Le même signe peut, d'ailleurs, d'après les graphologues, indiquer simplement la réflexion, le « repliement sur soi ». De même le fait de ne pas boucler ses *o* et ses *a* que les graphologues donnent comme un indice de franchise peut s'expliquer par la rapidité de l'écriture, la boucle exigeant un retour de la main en arrière et révéler par là l'activité spontanée et parfois irréfléchie de l'écrivain. Les *t* barrés par un trait descendant et appuyé, et qui décéleraient de l'obstination rompent l'écriture et la contrarient, exigent une sorte d'effort plus grand.

On voit que le groupement des signes autour de leur cause, ou de leur forme générale, permet de les différencier. Si notre thèse est vraie, les diverses formes d'égoïsmes, l'égoïsme spontané, par exemple, et l'égoïsme par réflexion, peuvent se traduire par des manisfestations graphiques différentes et l'égoïsme par réflexion s'exprimerait seul par le crochet du *M*. De même l'altruisme que l'on dit prouvé par la liaison des majuscules et du *M* en particulier avec le mot suivant, serait essentiellement un altruisme spontané, non un altruisme réfléchi. — Faudrait-il conclure de ces remarques, si elles étaient moins hypothétiques, que l'altruisme est plus spontané que l'égoïsme et que la réflexion rend égoïste? Je n'en suis pas sûr, mais on voit les problèmes généraux que peut soulever l'étude d'un trait de plume, et comment la psychologie se mêle sans cesse, et parfois d'une manière imprévue, aux recherches graphologiques.

Non seulement un ensemble de signes dominants nous aide à interpréter les signes secondaires, mais les signes se combinent entre eux, et leurs combinaisons nous donnent des qualités complexes de l'esprit et du caractère. Par exemple, l'écriture inclinée ou l'écriture inégale sont des signes de sensibilité, si les crochets rentrants qui indiquent l'égoïsme viennent se joindre à l'un ou à l'autre de ces signes leur combinaison décélera la jalousie, de même les signes de la sécheresse joints à ceux de l'orgueil donneraient le dédain, et ceux de l'orgueil joints à ceux de la sensibilité et de la bienveillance, l'esprit de protection. Un même trait de caractère peut être produit par des combinaisons différentes; ainsi, d'après un exemple que j'emprunte encore à M. Crépieux-Jamin, la susceptibilité peut résulter de la combinaison de la sensibilité avec l'orgueil, ou avec la vanité, ou avec l'ambition, etc., ou bien encore de la combinaison d'une sensibilité faible et de la vanité. On comprend combien les études de ce genre peuvent être variées et quel secours, ici encore, la graphologie peut offrir à la psychologie.

Ainsi, connaissance des caractères dominants de l'écriture, recherche des signes, interprétation de ces signes, découverte de leurs combinaisons et de leurs résultantes, voilà les différentes opérations qui permettent aux graphologues de reconstituer une personnalité, d'en indiquer les qualités principales, les facultés dominantes, d'y rattacher les traits secondaires, et aussi, sans doute, de reconnaître ce qui reste en dehors de leur pouvoir et semble les contredire ou tracer une limite à leur influence. On comprend aisément que la tâche soit difficile et délicate. L'interprétation des signes est périlleuse et exige un sens très sûr; on a pu juger des discor-

dances possibles par les contradictions que j'ai signalées tout à l'heure entre divers graphologues au sujet d'une même écriture. La graphologie n'est nullement une routine aisée, elle est encore un « art » au sens ordinaire du mot, et un art difficile et un peu incertain, malgré les beaux résultats que peuvent obtenir certains graphologues. Incertain, l'art du graphologue, l'est-il par sa nature propre ou bien parce qu'on ne le connaît pas encore assez? C'est un point important et quelques raisons militent pour la première hypothèse. Il est possible que l'écriture ne soit pas un miroir fidèle de l'âme. Certaines personnes arrivent à se faire une écriture artificielle qui n'a plus guère de personnalité et n'exprime guère que l'habitude d'écrire. Mais ne se peut-il pas que certaines personnes aient, pour ainsi dire, une écriture « naturellement artificielle », je veux dire qui ne soit pas influencée par tous les sentiments et ne les révèlent que d'une manière forcément imparfaite, quelle que soit l'habitude du praticien? Je crois bien qu'il y a quelque chose de fondé dans cette objection. L'harmonie de l'esprit et du geste peut très bien ne pas être parfaite, et le geste scripteur exprimer incomplètement, comme le style même, l'âme de l'écrivain. Peut-être certains de nos sentiments ne sont-ils jamais indiqués, et même la discordance partielle est trop ordinaire entre les diverses manières d'être de l'homme, entre ses divers sentiments, par exemple, ou ses diverses idées pour qu'il n'y ait pas lieu d'en supposer dans les rapports de la pensée et de l'écriture. Il se peut même fort bien que l'on puisse la faire disparaître peu à peu et que l'acquisition de l'écriture vraiment « naturelle » soit une affaire d'éducation. Et ce serait une étude intéressante pour le psychologue ou le curieux d'écritures que de rechercher la limite et l'importance de ces discordances, et les indices, s'il en est, qui les peuvent révéler.

Quoi qu'il en soit, la part qui reste à la graphologie est assez belle. Outre les considérations *a priori* que j'ai sommairement indiquées, outre l'observation ordinaire qui lui est souvent favorable, elle a pour elle le résultat de curieuses expériences d'hypnotisme qui ont singulièrement vérifié les résultats obtenus empiriquement par les graphologues. L'idée-mère de ces expériences est simple et rigoureuse. L'hypnotisme est un moyen — dont tout le monde a, sans doute, entendu parler — de transformer, plus ou moins, la personnalité du sujet de l'expérience. On lui suggère qu'il est un général, un empereur, une femme, un enfant, et il agit, immédiatement comme s'il acquérait cette personnalité nouvelle. Son écriture change-t-elle aussi, et se modifie-t-elle avec le caractère et les sentiments dans le sens indiqué par la graphologie ? L'expérience a montré qu'il en est bien ainsi. MM. Ferrari, Héricourt et Richet ont suggéré à un étudiant en médecine qu'il est un paysan retors, qu'il est Harpagon, qu'il est un vieillard; à une dame, qu'elle est Napoléon, puis qu'elle est redevenue enfant, et chaque fois ils ont vu le changement de l'écriture correspondre à celui des sentiments en se conformant généralement aux données connues de la graphologie. M. Hoctès, discutant ces expériences, a établi que la transformation de personnalité n'était pas complète — ce qui était à prévoir et montre une fois de plus, d'ailleurs, l'intervention de la graphologie dans la science psychologique (1).

On peut donc avoir quelque confiance dans l'étude de l'écriture. Si la graphologie parvient, comme je le lui souhaite, à surmonter les difficultés qu'elle rencontre et à se faire accepter; si elle sait sortir de l'empirisme et se constituer plus scientifiquement, les applications en seront nombreuses et si aisées à déduire que je me dispense de les énumérer. Nous aider à connaître les autres et à nous connaître nous-même, c'est sûrement un grand service à nous rendre. Déjà on arrive à des nuances amusantes : M. Crépieux-Jamin, par exemple, nous montre un fragment de lettre portant : *Je vous recevrai avec plaisir...* et de la façon dont les mots sont tracés, particulièrement de la sinuosité de la ligne qu'ils figurent, il conclut qu'ils équivalent à : *Je me passerais bien de vous recevoir*. Nous avions déjà les nuances du ton dans les invitations faites de vive-voix; nous pourrions y joindre ainsi celle de l'écriture, et savoir d'après elle si nous devons accepter une invitation, ou bien avec quelles formes de lettres il nous faut inviter quelqu'un qui nous fera plaisir en refusant, — à condition de nous adresser à une personne au courant de la graphologie.

La graphologie pourrait même concourir à déceler certaines maladies. M. Crépieux-Jamin nous donne d'intéressants exemples de l'altération progressive d'une écriture d'ataxique au cours d'une longue maladie. Il ne surfait pas sa science d'ailleurs, et ne la propose pas comme moyen de diagnostic suffisant.

Mais l'importance scientifique serait loin d'en être nulle. J'ai eu, plusieurs fois l'occasion de montrer comment la psychologie pouvait en tirer profit. Pour l'étude du caractère, elle serait un auxiliaire précieux, surtout en ce qui concerne les traits de caractères complexes et les diverses combinaisons qui peuvent leur donner naissance. Elle servirait aussi à établir le degré de fréquence des diverses qualités ou des divers défauts, ou bien encore, peut-être, à montrer les rapports d'origine et de coexistence des facultés intellectuelles et des facultés

(1) On a dirigé d'autres critiques contre ces expériences; elles ne me paraissent nullement les infirmer toutes.

morales. Ce n'est pas tout et par ses applications du symbolisme, par l'harmonie organique et psychologique qu'elle révèle et qui lui sert de base, par les rapports qu'elle découvre entre des phénomènes différents et qui sont fonctions l'un de l'autre, elle intéresse les lois les plus élevées de la science de l'esprit et peut-être même de la science du monde.

FR. PAULHAN.

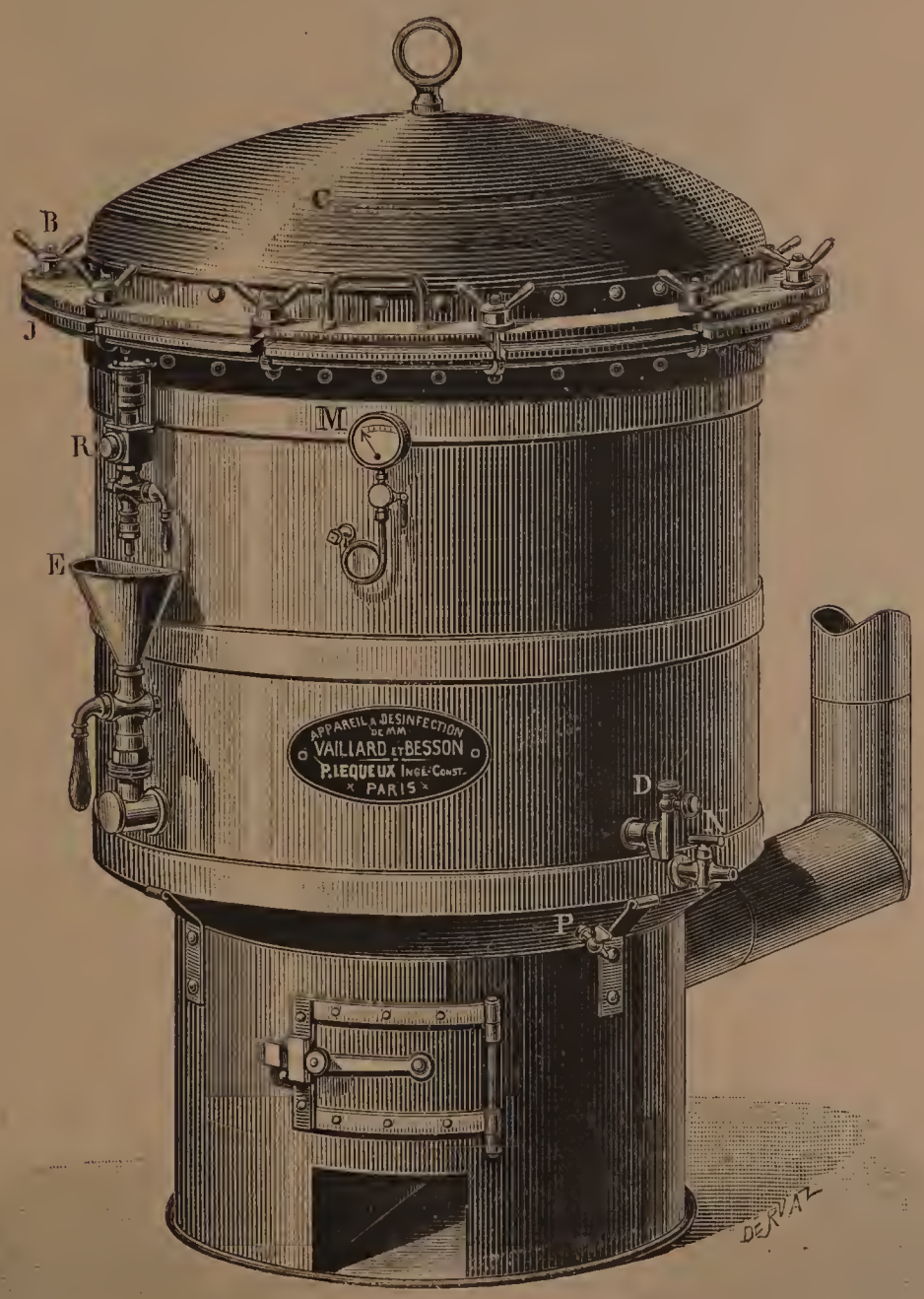
HYGIÈNE

Nouvelle étuve à désinfection par circulation d'un courant de vapeur sous pression.

La désinfection est une mesure de première nécessité pour la prophylaxie des affections transmissibles. Des résultats qu'elle a fournis jusqu'ici, on peut induire que l'expansion des maladies infectieuses deviendra singulièrement plus limitable du jour où cette pratique sera résolument entrée dans les habitudes des populations urbaine et rurale; tous les efforts de la médecine publique doivent donc tendre à la vulgariser.

La purification des objets, linges et effets souillés par un malade, peut être obtenue à l'aide de substances chimiques douées de propriétés antiseptiques; mais c'est là un moyen de fortune: l'action de ces substances s'exerce avec une certaine lenteur, leurs effets sont aléatoires, et l'usage n'en est pas dépourvu d'inconvénients. La chaleur humide, et, tout particulièrement, la vapeur d'eau sous pression, est de tous les agents de désinfection le plus généralement employé; la vapeur d'eau sous pression représente, en effet, le moyen le plus prompt, le plus absolument efficace pour la destruction de toutes les matières virulentes. Les étuves Geneste et Herscher agissent par ce procédé. Mais malgré leur valeur reconnue, ces appareils ne se sont guère répandus en dehors des grands centres; par leur prix très élevé, ils constituent un outillage de luxe, exigent en outre, pour le maniement, un mécanicien de profession, et ne se prêtent pas à la diffusion que réclame l'étendue des besoins. Les villes ou centres de population peu fortunés (c'est le plus grand nombre) ne peuvent guère prétendre à l'acquisition de pareilles étuves; aussi la désinfection s'y fait mal, ou, plutôt, ne s'y fait point, au grand détriment de la santé publique.

Pour répondre aux exigences de l'hygiène actuelle, qui poursuit la généralisation de la désinfection et demande même qu'elle soit imposée par une obligation légale, il était absolument nécessaire de mettre cette pratique à la portée du plus grand nombre, de la rendre simple, facile, applicable par tous et en tout lieu; pour cela il fallait simplifier l'outillage, le rendre aussi peu coûteux que possible.



APPAREIL À DESINFECTION DE MM VAILLARD ET BESSON.

Fig. 33. — Étuve de laboratoire et d'infirmerie régimentaire.

C'est le problème qu'ont abordé deux médecins militaires du Val-de-Grâce. Partant de cette notion définitivement acquise, que la circulation d'un courant de vapeur sous pression est le plus sûr de tous les moyens de désinfection, MM. Vaillard et Besson ont pris à tâche de trouver la formule la plus simple pour une étuve fondée sur ce principe, puis de construire sur cette donnée des appareils présentant les qualités suivantes: *extrême simplicité du maniement, efficacité certaine, fonctionnement presque automatique excluant tout mécompte*

dans la désinfection et toute chance d'accident, enfin prix très peu élevé. La visée n'était pas dépourvue d'originalité, et surtout elle n'était pas sans utilité. La lecture du mémoire, dans lequel MM. Vaillard et Besson viennent de décrire leur étuve (1), suffit à convaincre que les chercheurs ont réussi à atteindre le but qu'ils poursuivaient. Le perfectionnement qu'ils apportent ainsi à notre outillage sanitaire marque un progrès, on doit même dire un progrès important dont l'hygiène publique est destinée à bénéficier largement. Nul doute, en effet, que l'utilisation de ces nouveaux modèles d'étuve ne se limitera pas à l'armée, en vue de laquelle ils ont été créés et qui vient de les adopter pour le service de ses régiments et de ses hôpitaux. En raison de leurs multiples avantages, dont les moindres ne sont pas la singulière facilité du maniement et la grande économie, ces appareils se généraliseront, car ils se prêtent remarquablement à cette vulgarisation de la désinfection qu'imposent les nécessités de la prophylaxie. Les faire connaître, c'est servir la cause de l'hygiène publique.

L'étuve à désinfection de MM. Vaillard et Besson peut affecter des formes différentes qui ne sont en réalité que des variantes d'un seul et même type; pour en établir le dispositif essentiel, il suffira de décrire avec détails le modèle le plus restreint, celui qui a été construit en vue des besoins de l'armée (service sanitaire des régiments) et qui peut aussi convenir aux petites agglomérations.

L'appareil se compose de deux pièces séparables : le *fourneau*, adapté à tous les combustibles et formant un socle sur lequel repose l'étuve; l'*étuve proprement dite*, comprenant dans le même corps le générateur de vapeur et la chambre de désinfection (fig. 33 et 34).

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1895.

L'étuve, en tôle d'acier galvanisée, est constituée par deux cylindres concentriques, fermés à leur partie inférieure et séparés l'un de l'autre dans toute leur étendue. Le cylindre intérieur S limite la chambre de désinfection : sa hauteur est de $0^m,82$, son diamètre de $0^m,75$, sa capacité de 362 litres.

L'espace compris entre le fond de chaque cylindre constitue la chaudière dont la contenance est de 45 litres environ. L'eau y est introduite au moyen d'un entonnoir latéral à robinet E. Un robinet de niveau N marque la hauteur de l'eau nécessaire à chaque opération; un deuxième robinet de jauge P, placé à un plan inférieur, est destiné à renseigner sur le niveau de l'eau au cours d'une opération prolongée.

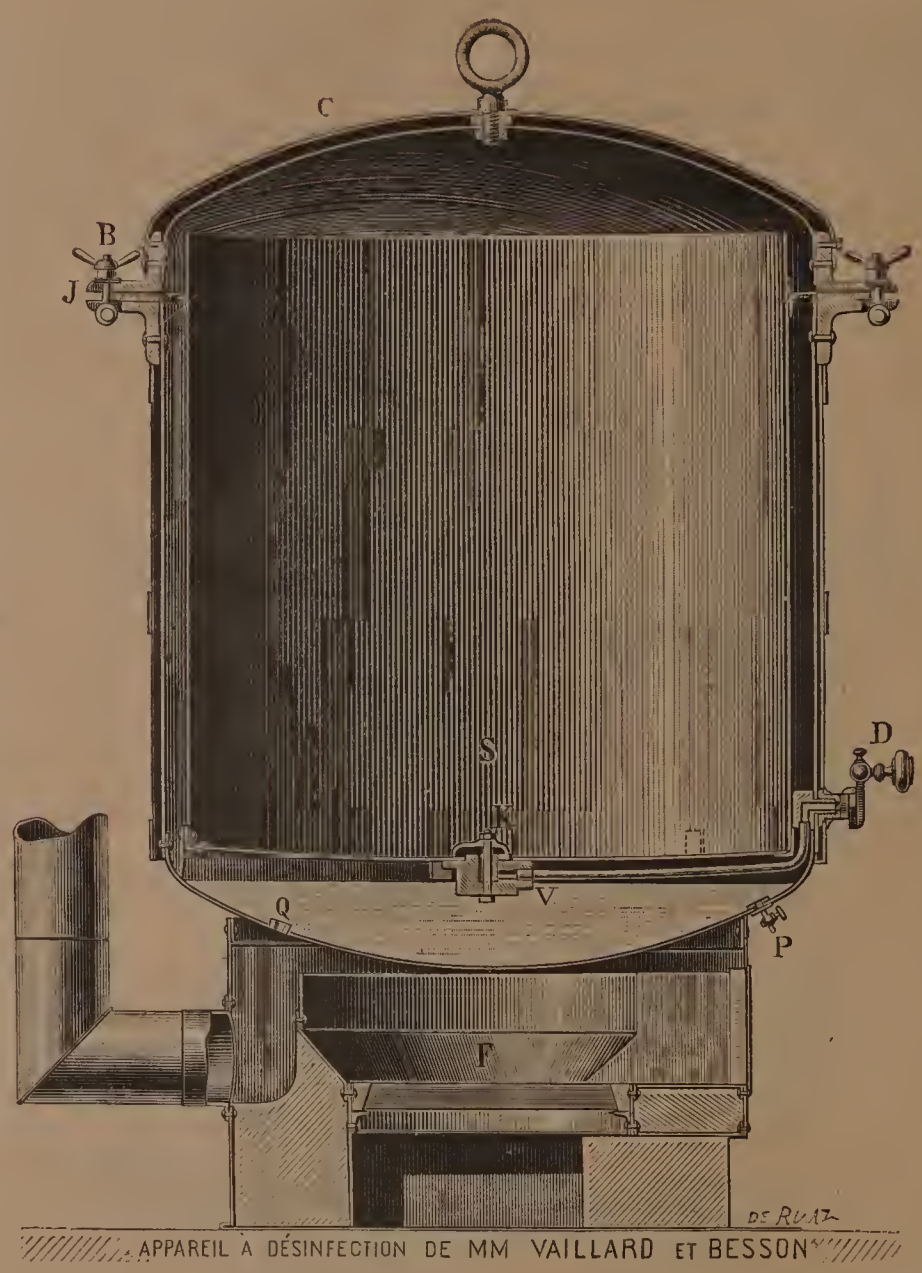


Fig. 31. — Coupe de l'étuve de laboratoire.

Le fond du cylindre extérieur repose directement sur le fourneau; il est muni d'un bouchon fusible Q vissé dans la paroi. Le fond du cylindre intérieur repose sur trois taquets. Il est percé à son milieu d'un orifice dans lequel s'engage une pièce en bronze K creusée d'un canal dans l'âme duquel est vissé un tube métallique; ce tube parcourt le double fond qui constitue la chaudière et se termine au dehors, en D, par un dispositif particulier.

L'étuve est fermée par un couvercle maniable à l'aide d'une poulie. Ce couvercle s'applique exactement sur son support par l'intermédiaire d'un joint en caoutchouc; le serrage s'effectue au moyen des boulons à oreille.

Le cylindre extérieur est garni d'une enveloppe calorifuge recouverte d'une feuille de tôle. Cette paroi porte : 1° un manomètre M indiquant la pression et la température; 2° à la partie supérieure et en communication directe avec la chaudière, une prise de vapeur R, sur laquelle est branchée un T en bronze portant à une de ses extrémités une soupape de sûreté, et à l'autre un robinet de vapeur. Ce dernier établit et supprime à volonté la communication entre l'extérieur et l'espace limité entre

les deux cylindres. La soupape de sûreté est destinée à fonctionner pour une pression supérieure à celle du régime normal de l'appareil.

Le schéma de l'étuve est d'une grande simplicité. La chambre de désinfection S est emboîtée dans la chaudière; le tout est hermétiquement clos par le couvercle. La vapeur produite circule dans le manchon qui entoure le cylindre intérieur, aborde la chambre de désinfection par la partie supérieure, la traverse de haut en bas, et s'échappe ensuite par la partie inférieure suivant le tube VD qui la conduit au dehors. L'orifice de sortie de la vapeur comporte un dispositif très ingénieux qui joue un rôle essentiel dans l'économie de l'appareil.

Ce dispositif est représenté par la figure 35. Il se compose : 1° d'un tube en bronze *a* vissé à la partie terminale du tube VD; 2° d'un clapet en cuivre oscillant sur une chape *e*, et servant à la fois de moyen de réglage et de soupape de sûreté.

Ce clapet s'appuie sur les rebords amincis et bien dressés du tube en bronze. En position verticale, il obture

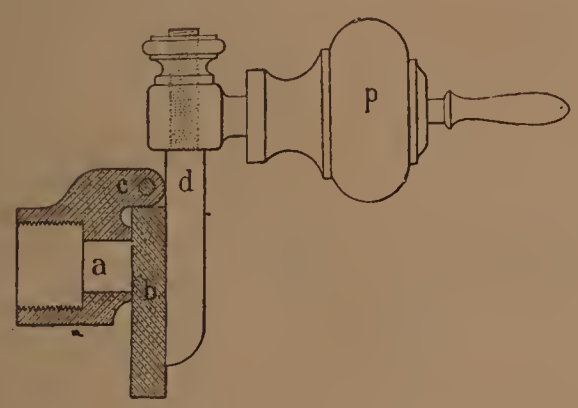
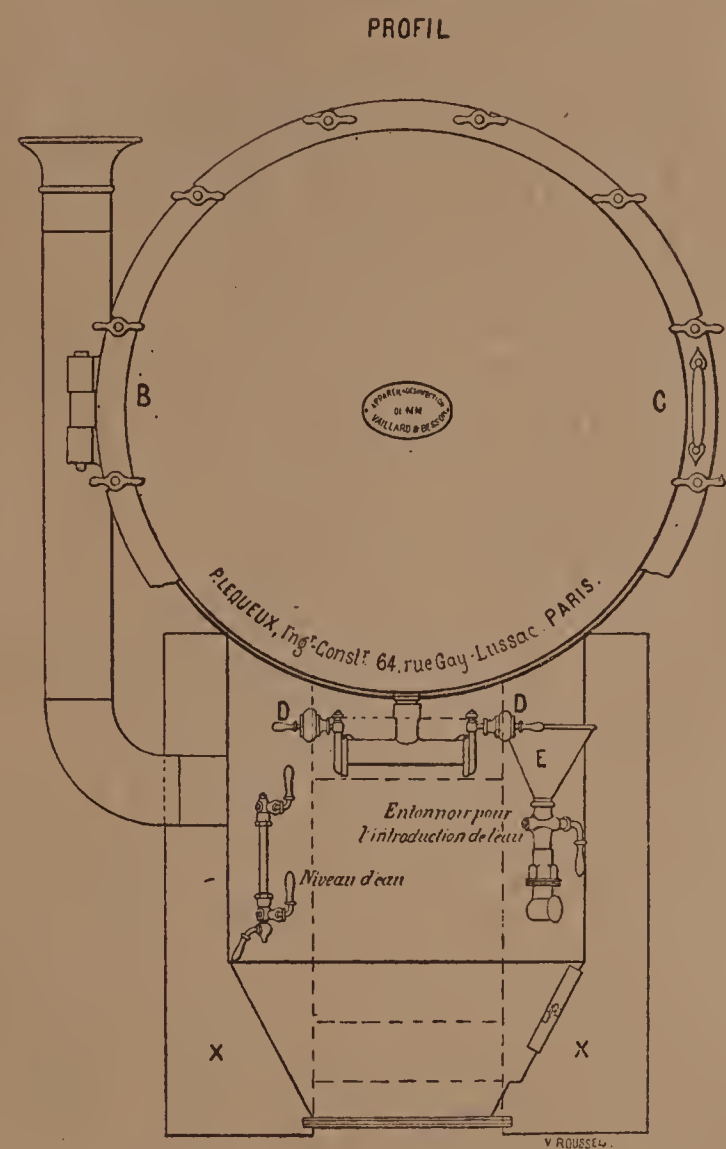


Fig. 35. — Dispositif pour la sortie de la vapeur.

l'orifice de sortie de la vapeur; soulevé, il le démasque.

A la face extérieure du clapet est fixée une tige verticale *d*, qui reçoit une douille servant de support à un court levier muni d'une boule métallique *p*. Cette boule, mobile autour de la tige *d*, est destinée à agir sur le clapet pour *augmenter*, *diminuer* ou *annihiler* la charge que cet opercule exerce sur l'orifice de sortie; ce résultat est obtenu par le simple déplacement de la verticale passant par son centre de gravité. La charge est *maximale* lorsque la boule est placée dans la position indiquée par la figure, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe *c*; elle est *minimale* lorsque, après avoir décrit un quart de cercle, le levier se trouve parallèle au plan de l'axe *c*; pour chaque position intermédiaire aux deux précédentes, la charge varie entre le maximum et le minimum. Enfin, lorsque après avoir décrit plus du quart de cercle, la boule se trouve en arrière de l'axe *c*, son poids agit pour soulever le clapet.

Le levier et la boule métallique sont prévus de telle sorte que *le maximum de leur charge sur le clapet fasse équilibre à une pression déterminée de la vapeur qui s'écoule par le tube a*. Cette pression a été fixée à 450-500 grammes par centimètre carré; elle correspond à la température de 110-112°, largement suffisante pour assurer la désinfection. Pour des pressions supérieures, le clapet se soulève, et l'échappement de vapeur maintient la pression au degré voulu. En déplaçant plus ou moins la boule de la position où elle exerce le maximum de charge, il est facile de réduire son action sur le clapet, et, par conséquent, de diminuer à volonté la pression et la température dans l'appareil. Les différentes positions de la boule par rapport à l'axe *e* peuvent être fixées au moyen d'un écrou moleté, placé à l'extrémité de la tige *d*.



APPAREIL A DÉSINFECTION DE MM. VAILLARD & BESSON

Fig. 36. — Coupe transversale de la grande étuve.

De la description qui précède ressortent les principales caractéristiques de l'appareil:

1° *La forme de la chaudière réalise les conditions les plus favorables à la rapidité de la mise en fonction :* la surface de chauffe est très grande et la tranche de l'eau à chauffer relativement peu épaisse;

2° *La chambre à désinfection est emboîtée dans le générateur de vapeur, et se trouve entourée dans toute son étendue par la vapeur produite.* L'échauffement de la chaudière élève la température de la chambre à désinfection et, par suite, celle des objets qu'elle contient. Aussi, lorsque la vapeur aborde les effets, elle les trouve déjà à une température qui empêche sa condensation, du moins

la réduit au minimum. Le mouillage des objets se trouve ainsi évité; le séchage en devient très rapide, presque inutile;

3° *La vapeur est introduite dans la chambre à désinfection par le haut, et elle en sort par le bas.* Ce mode de circulation est le plus favorable à la facile expulsion de l'air interposé autour des objets ou dans les mailles des tissus; il se prête ainsi le mieux à la pénétration de la vapeur dans les objets à purifier, et par suite à l'uniformisation des températures dans les divers points de l'étuve;

4° Le dispositif qui termine la voie d'échappement permet:

a) D'utiliser l'étuve pour la désinfection par un courant de vapeur à la pression normale;

b) De réunir à volonté la pression à la circulation de vapeur;

c) D'élever cette pression jusqu'à une limite qu'il est impossible de franchir, ou de la régler pour des degrés inférieurs.

Lorsque le clapet est soulevé, l'orifice de sortie est tel que, même avec une chauffe très active, la vapeur reste et circule à la pression normale;

5° *Lorsque l'étuve est mise en pression et le clapet disposé pour la charge maxima, la pression se règle invariablement, automatiquement pour la température de* 110-112°. L'appareil ne nécessite alors d'autre surveillance que celle qui a trait à l'entretien du foyer. La manœuvre est si simple qu'elle peut être confiée aux personnes les plus étrangères à la conduite des machines; tout danger se trouve en outre prévenu par la soupape de grande sûreté, et par la résistance de l'appareil, établi pour une pression au moins égale à $1^{kil},500$ par centimètre carré;

6° *La vapeur est toujours en circulation à tous les moments de la désinfection.* La fermeture de l'orifice par le clapet n'est pas, en effet, tellement hermétique qu'elle ne puisse livrer aucune issue à la vapeur; celle-ci s'échappe *toujours*, faiblement il est vrai au début de la mise en marche sous pression, plus abondamment par la suite, mais sans cesse d'une manière suffisante pour établir un courant. Cette particularité est une garantie de l'efficacité de l'étuve.

Tous les travaux sur la désinfection ont établi que l'expulsion de l'air contenu dans les objets constituait le point essentiel à réaliser; sa présence entrave en effet la pénétration de la vapeur, l'élévation uniforme de la température dans les objets à purifier, et, par conséquent, l'action microbicide de l'agent employé. Certaines conditions ont été reconnues éminemment propres à favoriser cette expulsion de l'air, ce sont: l'échauffement préalable des effets, l'arrivée de la vapeur de haut en bas, l'augmentation de la pression et *surtout la circulation continue de vapeur;* ce sont précisément celles que l'étuve réalise;

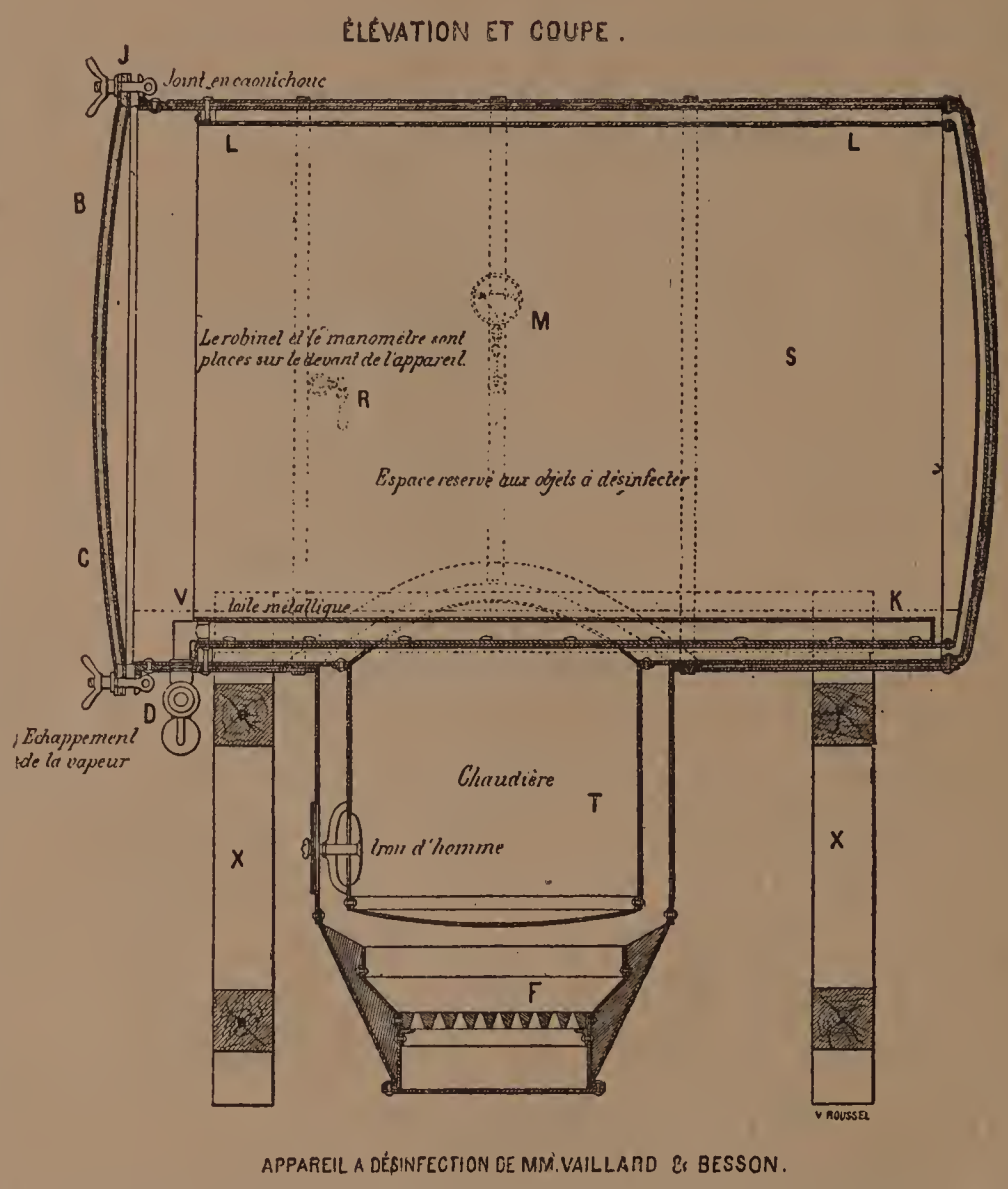


Fig. 37. — Coupe longitudinale de la grande étuve, fixe ou locomobile.

7° *La disposition de l'appareil, qui assure l'échauffement du cylindre intérieur, permet d'opérer le séchage des effets.* Lorsque le robinet R est ouvert et le couvercle enlevé, le courant de vapeur cesse de traverser les effets, et la chambre de désinfection devient une sorte de bain-marie permettant le séchage. A vrai dire cette opération sera le plus souvent inutile. Les effets sont retirés de l'étuve légèrement moites, mais à une température tellement élevée qu'il suffit de les agiter et de les exposer à l'air pour que le séchage en soit complet en peu de temps. Seuls les matelas peuvent conserver encore un peu d'humidité, et c'est pour eux surtout qu'il y a lieu de pratiquer le séchage;

8° Au point de vue de sa construction, l'étuve ne comporte aucun organe fragile ou d'un maniement délicat. Les accessoires sont assez massifs pour être très résistants, et leur saillie est restreinte au strict minimum. Le tuyautage se réduit à l'unique tube qui sert à l'échappement de la vapeur: encore est-il inaccessible du dehors.

Un agencement laissé de côté dans la description permet l'enlèvement du cylindre intérieur et la visite de la chaudière. Les avaries peuvent être réparées sur place, sans avoir recours à des mécaniciens spéciaux. Seuls, le clapet qui termine la voie d'écoulement de la vapeur, et la soupape de sûreté, s'ils venaient à être faussés par un choc violent, exigeraient un remplacement; mais ils constituent des pièces indépendantes, vissées sur les orifices, facilement démontables, interchangeables;

9° Le fonctionnement est économique (10 à 12 kilos de houille par opération), et le prix de cette étuve est très peu élevé. Son poids (360 kilos) permet de la traîner à bras d'homme sur un train à deux roues.

En application des données précédentes, MM. Vaillard et Besson ont fait construire des étuves de dimensions plus grandes, et qui, suivant leur destination, peuvent être *fixes* ou *locomobiles*.

Dans ces appareils, l'étuve proprement dite affecte la forme horizontale et se dispose perpendiculairement au générateur de vapeur; c'est la seule variante, car la circulation de vapeur s'y fait exactement comme dans l'étuve verticale. Tous les avantages reconnus à cette dernière, y compris le prix de revient très modéré, se trouvent donc reproduits et réalisés dans les autres types.

Les figures 36 et 37 en donnent le profil et la coupe. Une description détaillée serait inutile; il suffira d'indiquer la disposition générale.

L'appareil se compose essentiellement :

1° Du fourneau et de la chaudière;

2° De l'étuve proprement dite.

Ces deux pièces forment ensemble et sont inséparables.

La chaudière, munie d'un niveau d'eau, fait corps avec le fourneau; elle est placée au-dessous et au contact de l'étuve, sans cependant lui servir de support. Bien que constituant un organe distinct, le générateur de vapeur n'est cependant pas un organe séparé, car il se raccorde et s'abouche directement avec le cylindre extérieur de l'étuve qui lui est superposé (1).

L'étuve, disposée horizontalement, repose sur un bâtis ou des jambes en fer forgé, encadrant le fourneau et la chaudière. Elle se compose de deux cylindres concentriques, fermés à une extrémité par un fond fixe, et à l'extrémité opposée par un fond mobile ou *porte* qui donne accès à la chambre de désinfection. Les deux cylindres sont séparés dans toute leur étendue, sauf vers l'extrémité correspondant à la porte où les deux parois viennent au contact.

Le cylindre extérieur, pourvu d'une enveloppe isolante et d'un revêtement métallique, porte à sa partie inférieure une large ouverture qui se raccorde avec l'orifice de la chaudière; c'est par là que la vapeur pénètre pour circuler ensuite dans l'espace ménagé entre les deux parois.

Le cylindre intérieur reçoit les objets à désinfecter; il est perforé à sa partie supérieure de trous multiples qui donnent accès à la vapeur, et, à sa partie inférieure, de plusieurs orifices auxquels fait suite un tube d'échappement conduisant la vapeur à l'extérieur. Cette voie d'échappement comporte deux clapets à levier, réglant la pression à laquelle doit se faire la désinfection, et servant aussi de soupapes de sûreté.

Les dimensions de cet appareil peuvent varier suivant les besoins et les indications.

Cette étuve peut être montée sur un train à quatre roues, avec caisse à charbon, réservoir d'eau et accessoires. Le dispositif essentiel en est le même, avec cette différence toutefois que, pour les nécessités de la suspension, le foyer se trouve reporté vers une des extrémités de l'étuve.

(1) Ce modèle peut être construit avec chaudière indépendante.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Dahomey, par Édouard Foa. — 1 vol. in-8° de 430 pages, avec 17 planches ou gravures hors texte et avec une carte. — Paris, A. Hennuyer, 1895.

L'excellente *Bibliothèque de l'explorateur*, publiée par la librairie Hennuyer et dirigée par M. Hamy, de l'Institut, vient d'éditer le *Dahomey*, de M. Édouard Foà.

A vrai dire, l'auteur n'était pas précisément qualifié pour entreprendre des recherches ethnographiques ou géodésiques. Il était parti là-bas pour faire du négoce. Mais ayant eu la bonne pensée d'utiliser, au profit de son pays et de la science, les loisirs que lui laissaient les affaires, il offrit ses services à la Société de géographie et au Muséum. On lui demanda de faire différentes observations et mensurations; on lui exprima le désir d'avoir des spécimens de la flore et de la faune, d'être renseigné sur tel ou tel point particulier, comme les ressources agricoles du pays, ses mœurs, ses industries, sa climatologie. Un peu neuf d'abord pour ces études, le jeune commerçant se mit au travail. Il s'instruisit petit à petit, se perfectionna en cherchant, et arriva à posséder les connaissances variées et étendues qui lui ont permis d'écrire cette grosse monographie, compacte, extrêmement complète, et qu'il est maintenant indispensable de consulter, si on veut savoir à quoi s'en tenir sur le Dahomey.

Ce n'est pas que tout, assurément, y soit d'égale valeur. Mais il y a tant et tant de sujets traités qu'il faudrait une compétence encyclopédique à celui qui tenterait de les absorber : histoire, ethnogrophie, géographie, faune, flore, caractères physiques et intellectuels de la race, industries et cultures du pays, nourriture et préparation des aliments, costume et parure, habitation, état social, religions, mœurs, gouvernement et administration indigènes, fêtes et cérémonies, commerce, com-

munications, hygiène, langage. Est-il possible de parler de tout cela avec une incontestable autorité, et n'est-ce pas déjà beaucoup d'en parler avec conscience? M. Édouard Foà a accompli un tour de force, en arrivant à fournir un tel labeur. Une publication de cette importance fait grand honneur à l'auteur qui l'a entreprise et menée à bien. Et son mérite est d'autant plus grand qu'il n'était pas écrivain de profession, ni, à proprement parler, explorateur scientifique.

Il l'est devenu. Ses travaux sur le Dahomey lui ont valu d'être chargé de missions en Afrique par le ministère de l'Instruction publique, et, en ce moment, il parcourt le bassin du Zambèze pour le compte et dans l'intérêt du gouvernement français. Il y était déjà au moment où le général Dodds poursuivait et capturait Behanzin. Il a donc été dans l'obligation d'emprunter, aux rapports officiels et à des renseignements de seconde main, le récit des dernières expéditions (1892-1894), qui fait partie de son ouvrage, à titre d'appendice. On y trouve également, à la fin du volume : des conseils à l'Européen qui va au Dahomey, un vocabulaire Nago, un aperçu sur la côte de Guinée, une description des villes anciennes et modernes de la région, et le récit d'une exploration du Haut-Whémé, faite par l'auteur en 1887, à l'instigation de M. Bayol, lieutenant-gouverneur des Rivières du Sud du Sénégal. De ce voyage, M. Foà rapporta une carte de Whémé, la seule qui existât lorsque les troupes expéditionnaires françaises remontèrent le bassin du fleuve pour aller s'emparer de Cana et d'Abomey. C'est donc elle que le général Dodds utilisa dans sa marche vers le Nord.

En résumé, à beaucoup d'égards, ce livre sur le Dahomey est digne d'attirer l'attention, et nous le recommandons spécialement aux personnes qu'intéressent les questions coloniales.

Ajoutons que les planches de cet ouvrage sont de la plus scrupuleuse fidélité, et, en général, de la plus parfaite netteté. Elles complètent de la façon la plus heureuse ce gros volume plein de substance, recueil de documents et d'observations accumulés pendant un séjour de quatre ans dans le pays.

Nouveaux Éléments d'hygiène, par Jules Arnould. 3e édition, publiée avec le concours de MM. E. Arnould et H. Surmont. — Un vol. in-8° de 1224 pages, avec 260 figures dans le texte. Paris, J.-B. Baillière, 1895.

Nous avons déjà dit tout le bien que nous pensions de ce bel et bon ouvrage, les *Nouveaux Éléments d'hygiène*, du professeur J. Arnould, de Lille. Lorsque la mort vint enlever M. Arnould, inopinément, l'année dernière, à ses amis et à la science, il avait déjà mis la main à sa 3e édition. C'est qu'en effet, jamais les sciences médicales n'ont fait autant de progrès qu'en ces temps derniers, où les doctrines microbiennes sont encore loin d'avoir dit leur dernier mot, et où un chapitre est à peine écrit, sur un de leurs points, que déjà il a pris un air de vieillesse. Un livre d'hygiène qui compte sept ans d'existence a donc besoin d'être rajeuni, au moins en ce qui touche aux recherches microbiologiques et à leurs applications, et c'est de cette tâche, nous pouvons dire aussi de ce pieux devoir, que se sont acquittés, d'une manière fort louable, deux jeunes savants, le fils de l'auteur, M. E. Arnould, et un de ses anciens élèves, M. H. Surmont.

Dans l'ensemble, cette collaboration, peut-être un peu hâtive, a bien conservé à l'ouvrage sa magistrale unité et ses grandes qualités d'exposition lumineuse de critique merveilleusement documentée. Sur quelques points de détails nous pourrions peut-être faire de légers reproches aux continuateurs de M. Arnould. Ainsi, dans le chapitre consacré aux microbes, des erreurs d'historique se sont glissées; plus loin, nous trouvons que le paragraphe de quelques lignes, consacré à la bicyclette, la reine du jour, est vraiment bien court, et qu'il y aurait eu aussi à parler plus longuement de la peste, après la dernière épidémie de Canton. Peut-être aussi n'avons-nous pas su trouver le paragraphe relatif à l'électrolyse de l'eau de mer comme procédé de désinfection? Mais il est évident que les rédacteurs de ces chapitres ont été pris un peu au dépourvu, et en somme, nous le répétons, les *Nouveaux Éléments d'hygiène* garderont, dans l'enseignement et dans la bibliothèque des praticiens, la première place qu'ils y ont tenue jusqu'ici.

A relire ce magistral ouvrage, il nous a paru que les élèves et les amis du professeur Arnould ne pourraient que plus vivement encore sentir tout le vide laissé par sa disparition dans un domaine qu'il avait si profondément marqué de son vaste savoir et de son originalité.

Lectures on the darwinian Theory, par feu Arthur Milnes Marshall. — Un vol. in-8° de 236 pages; Londres, D. Nutt.

Il faut voir dans cette publication posthume de conférences relatives aux questions évolutionistes, un programme plutôt qu'un enseignement véritable. Les jalons sont posés, le sens général est indiqué, l'esquisse est bien nette, mais l'œuvre n'est pas achevée. Si M. M. Marshall eût vécu, il eût repris son cadre, il l'eût rempli de façon très intéressante : mais la mort ne lui a pas permis d'aller jusqu'au bout. Contentons-nous donc du cadre dont il convient de donner ici les limites. Une première conférence est consacrée à l'histoire de la doctrine évolutioniste, d'Aristote à Darwin, en passant par Linné, Buffon, Cuvier, Gœthe, Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire, Hutton, Lyell, Herbert Spencer, dont la première contribution à la question remonte à 1852 (article du *Leader*, 1852), et A. R. Wallace. La seconde traite de la sélection, naturelle et artificielle; puis viennent deux chapitres sur l'argument embryologique et l'argument paléontologique. La cinquième conférence traite des couleurs des animaux et plantes, et de leur usage; la sixième examine les objections faites à la doctrine darwinienne; la septième traite de l'origine des Vertébrés, et la huitième de l'œuvre de Darwin. Il y a là un programme, incomplet sans doute, mais intéressant. Nous ne dirons pas qu'il soit d'une originalité exceptionnelle, mais par

le temps qui court, et avec l'éducation actuelle, il est bien difficile de se beaucoup différencier de son voisin. Et puis, quand il s'agit d'enseigner, ce n'est pas tant l'originalité qu'il faut : l'ordre, la clarté et la science passent d'abord.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

11-18 FÉVRIER 1895.

M. Emile Borel : Sur une propriété des fonctions méromorphes. — *M. J. Beudon:* Sur certains systèmes d'équations aux dérivées partielles. — *M. E. Wickersheim :* Démonstration du postulatum d'Euclide. — *M. P. Garrigou-Lagrange :* Relations nouvelles entre les mouvements barométriques sur l'hémisphère nord et les mouvements en déclinaison du soleil et de la lune. — *M. C. Fitz Gerald:* Sur une nouvelle théorie de la précipitation atmosphérique de l'eau. — *M. J. Cauro:* Sur la capacité électrostatique des bobines et son influence dans la mesure des coefficients d'induction par le pont de Wheatstone. — *M. Ch. Fabry :* Sur le passage de la lumière à travers une lame mince dans le cas de la réflexion totale. — *M. A. Blondel :* Sur la mesure du flux lumineux. — *M. A. Ponsot :* Sur l'abaissement du point de congélation des dissolutions étendues de chlorure de sodium. — *M. J.-W. Rasch :* Mesurage d'un cylindre. — *M. Ch. Jacquiot-Constant :* Sur un projet de téléphotoscope. — *M. E. Drillon :* Note relative à un bélier horizontal. — *M. Cornu :* Rapport sur un travail de M. E. Hardy, relatif à l'application des vibrations sonores à l'analyse de deux gaz de densités différentes. — *M. Henri Moissan :* Préparation et propriétés du titane. — *M. A. Villiers :* Sur une méthode pour déterminer la cristallisation des précipités; sulfure de zinc et de manganèse, hydrate d'oxyde de cuivre. — *M. A. Ditte :* Sur le sulfure d'or. — *M. A. Rosenstiehl :* Comparaison entre les dérivés colorés et les dérivés incolores de l'hexaméthyl-triamidotriphénylméthane. — *MM. Berthelot* et *G. André :* Sur la présence de l'alumine dans les plantes et sur sa répartition. — *M. A. Etard :* Pluralité des chlorophylles; deuxième chlorophylle isolée dans la luzerne. — *M. E. Sans :* Sur un procédé de destruction du phylloxéra. — *M. F. Le Dantec :* Sur le rapport de la forme générale et de la composition du corps chez les Protozoaires. — *M. Emile Mer :* Influence de l'état climatérique sur la croissance des arbres. — *M. A. Lacroix :* Sur les phénomènes de contact de la lherzolite des Pyrénées. — *M. Dufet :* Sur les ferro-ruthéno-cyanures et les osmiocyanures de potassium. — *M. Andouard :* Étude sur la valeur agricole du phosphate d'alumine du Grand-Connétable.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Les conclusions suivantes sont celles d'une note de *M. P. Garrigou-Lagrange* intitulée : Relations nouvelles entre les mouvements barométriques sur l'hémisphère nord et les mouvements en déclinaison du soleil et de la lune :

1° L'atmosphère éprouve, sur l'hémisphère nord, de part et d'autre du 30e parallèle environ, un mouvement d'oscillation, correspondant au mouvement de la lune en déclinaison, de telle sorte que les pressions sont plus basses en lune boréale qu'en lune australe au-dessous de 30°, et inversement au-dessus.

2° Les gradients éprouvent des modifications corrélatives. Les pentes barométriques, de 30° vers le sud et vers le nord, sont alternativement relevées et abaissées, plus fortes en lune boréale au-dessous du 30e degré, plus faibles au-dessus, et inversement en lune australe.

3° Ces différences dans les pressions et les gradients augmentent à mesure que l'on avance vers le pôle, au moins jusqu'au 70e parallèle.

4° Ces mouvements se superposent à des mouvements plus généraux, qui les renforcent ou les atténuent, suivant qu'ils sont de même sens ou de sens contraire.

ÉLECTRICITÉ. — *M. J. Cauro* présente, sur la capacité électrostatique des bobines et son influence dans la mesure des coefficients d'induction par le pont Wheatstone, une note dont les conclusions sont les suivantes :

1° Il ne faut employer les bobines à double enroulement que pour des résistances faibles; si la résistance augmente, on introduit une erreur de capacité qui peut être plus grande que celle que l'on veut éviter. Dans ce cas, il faut avoir recours, pour atténuer les effets, à l'enroulement Chaperon, ou à celui que l'auteur a réalisé.

2° La capacité se fait sentir dans les bobines à enroulement simple : elle peut devenir prépondérante si la résistance est assez grande, de façon à donner une self-induction apparente négative.

3° Enfin, ces effets de capacité sont négligeables dans les mesures faites avec les ponts de Wheatstone ordinaires; ils n'interviendraient que si l'on avait à mesurer des bobines ayant de faibles coefficients de self-induction avec de fortes résistances. Dans ce cas, les chiffres que M. Cauro a donnés permettraient d'en tenir compte.

OPTIQUE. — Si l'on applique l'une sur l'autre les faces hypoténuses de deux prismes, dont l'une est légèrement convexe, et qu'on observe dans une direction qui correspond à la réflexion totale, l'appareil présente une tache transparente, qui n'a pas lieu seulement au point de contact des deux verres, mais s'étend aux points voisins, où les surfaces sont séparées par une certaine épaisseur d'air qui peut aller jusqu'à plusieurs longueurs d'onde. La tache est sombre si l'on observe par réflexion.

Ce phénomène, observé par Newton et Fresnel, a été étudié très complètement par Quincke : plusieurs hypothèses ont été émises pour l'expliquer, mais aucune formule n'ayant été donnée pour rendre compte numériquement des résultats des expériences, *M. Ch. Fabry* montre, dans une note sur ce sujet, que les formules ordinaires des lames minces s'appliquent *sans modifications* à ce cas, c'est-à-dire au cas où l'angle d'incidence est supérieur à l'angle limité, et, sans rien indiquer sur la nature intime du phénomène, rendent compte de toutes ses particularités.

PHYSIQUE. — Dans un précédent travail, *M. A. Blondel* a indiqué l'intérêt pratique que présente l'introduction dans la photométrie de la notion de *flux lumineux* (1) et d'une unité correspondante; même au point de vue théorique il paraît, du reste, désirable, dit-il, d'avoir une idée concrète du flux lumineux, indépendamment de la cause qui le produit. Aujourd'hui, il complète ces considérations par l'indication d'une méthode générale et directe de mesure de ce flux, reposant sur les propriétés de la diffusion par transmission.

— Dans une communication du 30 avril 1894, *M. A. Ponsot* a donné le principe d'une nouvelle méthode pour déterminer le point de congélation d'une dissolution saline aqueuse; il a aussi décrit l'appareil qu'il a construit pour l'application de cette méthode et indiqué la série des opérations à faire pour obtenir l'abaissement du point de congélation. Ses premières recherches ont eu pour but la comparaison des résultats de sa méthode à ceux qu'on obtient dans la méthode usuelle : il a étudié pour cela les dissolutions étendues de chlorure de sodium.

Cette comparaison montre que les abaissements qu'il a observés sont plus petits que les autres, ce qui tient sur-

(1) L'auteur emploie cette expression de préférence à celle de *quantité de lumière* que nous a léguée le siècle dernier, dans le but de rétablir l'harmonie entre cette terminologie et celle qu'on emploie dans l'étude de la chaleur rayonnante et de conserver les analogies intéressantes qui existent entre le flux lumineux et le flux magnétique.

tout à ce que, dans la méthode usuelle, on lit la température de congélation, non quand l'équilibre est établi entre la glace et la dissolution, mais lorsque la chaleur cédée au thermomètre, par suite de la formation de la glace, n'est plus supérieure à celle enlevée par le rayonnement. Dans les six séries d'expériences que M. A. Ponsot a faites entre 0° et — 0°,1, il n'a jamais obtenu de résultats semblables à ceux de Jones, Arrhénius, Loomis, Pickering, et il n'admet pas les conclusions de ces savants relativement à la dissociation du chlorure de sodium ou à la formation d'hydrates; il a toujours observé que l'abaissement était proportionnel au poids du sel existant dans 100 grammes de dissolution. Ce résultat lui a été confirmé par ceux qu'il a obtenus à des températures plus basses.

Chimie minérale. — A la suite de ses réductions par le charbon, au four électrique, de l'oxyde d'uranium, de la silice et de l'acide vanadique, *M. Henri Moissan* a repris l'étude du titane.

Les conclusions auxquelles il est arrivé sont que, lorsque l'on fait agir la chaleur produite par un arc électrique, dont l'intensité est variable, sur un mélange d'acide titanique et de charbon, on obtient :

1° Le protoxyde bleu de titane; 2° l'azoture de titane fondu Ti^2AZ^2; 3° le titane fondu ou un carbure cristallisé de titane TiC.

M. Moissan ajoute que le titane fondu est le corps le plus réfractaire qu'il ait obtenu jusqu'ici au four électrique; il est plus infusible que le vanadium et laisse bien loin derrière lui les métaux tels que le chrome pur, le tungstène, le molybdène et le zirconium. Il n'a pu être préparé au four électrique qu'à une température supérieure à celle de la décomposition de son azoture et au moyen de l'arc produit par une machine de 100 chevaux. Le titane fondu possède vis-à-vis de l'azote une affinité moins grande que les poudres obtenues par l'action des métaux alcalins sur les fluotitanates; cependant ce titane, réduit en poudre, brûle dans l'azote à une température de 800°.

Bref, l'ensemble des propriétés du titane le rapproche nettement des métalloïdes et en particulier du silicium.

— *M. A. Ditte*, dans une note sur le sulfure d'or, étudie les divers aspects sous lesquels ce sulfure peut se présenter, depuis la matière soluble produite dans une liqueur neutre ou obtenue comme l'a fait Schneider en dialysant une solution de cyanure d'or dans le cyanure de potassium saturée d'hydrogène sulfuré, jusqu'au sulfure noir, dense et insoluble dans l'eau. Il expose ensuite les réactions de plusieurs espèces qui se produisent quand le sulfure d'or est mis en contact avec un sulfure alcalin tel que celui de sodium ou de potassium.

Zoologie. — Dans une communication récente (1), *M. Félix Le Dantec* établissait que, chez les Rhizopodes réticulés d'eau douce, la fonction d'assimilation, c'est-à-dire la fonction par laquelle le protoplasma reste de composition constante et conserve ses propriétés fondamentales, ne s'accomplit dans ce protoplasma qu'en présence du noyau.

Dans une nouvelle note, l'auteur, poursuivant ses recherches sur le rapport de la forme générale à la composition du corps chez les Protozoaires, s'exprime ainsi :

Si l'on casse un cristal et qu'on lui fournisse une solution de sa substance, il se régénère avec sa forme ordinaire; si l'on coupe un infusoire et qu'on lui laisse son noyau, c'est-à-dire la faculté de s'additionner de substance semblable à la sienne, il se régénère avec sa forme ordinaire. Si l'on casse un cristal et qu'on ne lui fournisse pas de substance semblable à la sienne, il ne se régénère pas; il en est de même, si l'on coupe un infusoire et qu'on lui enlève son noyau.

Chaque forme d'infusoire serait donc caractéristique d'une composition chimique déterminée, qui ne se maintiendrait constante qu'en présence du noyau; autrement dit, ce serait sous l'influence du noyau que s'établirait l'*équilibre* résultant des échanges incessants de substance entre la cellule et son milieu. Le phénomène d'assimilation serait le vrai phénomène vital, encore mystérieux dans l'état de nos connaissances, et sous la dépendance duquel se trouveraient tous les autres phénomènes intraprotoplasmiques, ramenables, dans ces conditions, à des phénomènes physico-chimiques plus ou moins simples.

Physiologie végétale. — On sait que la proportion de l'alumine dans les végétaux et son existence même ont donné lieu a des contestations, et que l'on a même été jusqu'à en nier l'existence. Les recherches de *MM. Berthelot* et *G. André* sur la formation des tissus végétaux les ont conduits à faire, sur cette question, des expériences sur lesquelles ils appellent l'attention de l'Académie. Ils se sont attachés à isoler l'alumine en nature, après avoir séparé le fer, par les moyens connus, et l'acide phosphorique à l'état de phosphomolybdate. Ces essais ont porté sur les racines de la luzerne, du liseron et du chiendent ainsi que sur les feuilles de lupin et de tilleul. Les résultats obtenus montrent que l'alumine peut exister dans les cendres des plantes annuelles pourvues de racines abondantes et profondes. Sa proportion est comparable à celle des autres bases dans l'analyse de la luzerne, par exemple; elle coexiste avec l'acide phosphorique. Mais l'alumine est arrêtée aussitôt après son absorption (ou sa fixation) par les racines. Elle n'arrive aux feuilles qu'en dose minime et même, dans le cas d'un arbre tel que le tilleul, qu'en dose presque infinitésimale. L'alumine, d'ailleurs, aussi bien que le phosphate d'alumine, peut être maintenue en dissolution et dès lors absorbée, en présence des acides citrique, tartrique et congénères.

— Dans de précédentes communications, *M. A. Etard* a montré la complexité de l'ensemble des pigments verts présents dans les feuilles des phanérogames. Pour une même espèce, ces matières vertes peuvent être nombreuses : mélangées entre elles ou avec divers principes jaunes, elles constituent ce qu'on appelle encore la *chlorophylle*.

C'est ainsi qu'en appliquant sa méthode d'analyse immédiate des chlorophylles à l'extrait sulfocarbonique de luzerne, il lui a déjà été possible d'isoler une chlorophylle pure, la médicagophylle α, et de fixer son poids moléculaire par la cryoscopie. Aujourd'hui il décrit l'une des chlorophylles contenues dans l'extrait alcoolique de la même plante, la médicagophylle β.

Sylviculture. — On connaît l'influence prépondérante qu'exercent les conditions météorologiques sur le rendement des plantes cultivées; mais on n'avait aucune donnée relative à leur action sur la production ligneuse. *M. Émile Mer* vient de constater que, pour être moins accusée et surtout moins apparente, cette influence n'en est pas moins réelle. Ainsi, à l'aide de mesures précises, il a reconnu que la sécheresse de l'été de 1893 a produit, sur les sapins des Vosges, un ralentissement notable de la croissance en

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 12 janvier 1895, p. 53, col. 1.

hauteur et en diamètre. La diminution de production dans les sujets examinés a varié du quart à la moitié de ce qu'elle avait été les années précédentes. L'accroissement de ces arbres a subi aussi, pour des causes différentes, une réduction très appréciable pendant l'été de 1888, lequel a été caractérisé, dans les hautes Vosges, par des pluies continues et un abaissement de température prononcé.

Ce n'est pas seulement par des états climatériques extrêmes que la production ligneuse est influencée. M. Mer a reconnu qu'elle l'est encore, quoique à un moindre degré, quand une situation météorologique défavorable persiste pendant un certain temps (un à deux mois). Mais les effets diffèrent suivant l'époque de la saison végétative à laquelle survient cet accident. Ainsi quand une période de sécheresse n'apparaît qu'au printemps, comme en 1892, c'est l'allongement qui est surtout ralenti. Quand elle se présente à la fin de l'été, ainsi que cela est arrivé en 1887, c'est plutôt la croissance diamétrale qui se trouve compromise.

On doit donc distinguer, pour la végétation des arbres, comme pour celle des autres plantes, de bonnes années, des années médiocres et des années mauvaises. Il y aura lieu désormais de faire entrer ce facteur en ligne de compte dans l'interprétation des résultats fournis par les diverses expériences et opérations forestières.

Minéralogie. — L'étude détaillée de tous les gisements lherzolitiques connus dans les Pyrénées a conduit *M. A. Lacroix* à la découverte d'une nombreuse série de contacts de la *Lherzolite* et des assises du *Jurassique inférieur* dans lesquels ces dernières roches présentent des transformations remarquables qui lui ont permis de généraliser le résultat de ses observations antérieures et de constituer ainsi de toutes pièces l'histoire du métamorphisme dû à la Lherzolite.

Bien que l'intensité de son action puisse être difficilement appréciable dans toute son étendue, cependant M. Lacroix a pu constater qu'à 100 mètres d'un des contacts, des marnes sont encore transformées, qu'à 500 mètres d'un autre, des calcaires sont extrêmement riches en minéraux métamorphiques et qu'enfin ces derniers se rencontrent encore en abondance à 1500 mètres d'un pointement apparent de Lherzolite.

— Martins a signalé, en 1861, la ressemblance du ruthénocyanure et de l'osmiocyanure avec le prussiate jaune. Il restait à décrire ces sels et à établir, d'une façon formelle, l'analogie du fer, du ruthénium et de l'osmium dans les combinaisons cyanées.

Cette lacune est comblée par le travail de *M. Dufet*. Les cristaux de prussiate, bien homogènes, sont clinorhombiques, comme l'a démontré M. Wyrouboff, et possèdent rigoureusement les paramètres calculés par Brooke.

Les cristaux de ruthénocyanure et d'osmiocyanure sont également clinorhombiques et leurs paramètres diffèrent très peu de ceux des cristaux de prussiate. Les croisements par hémitropie normale et par hémitropie parallèle donnent naissance aux mêmes anomalies optiques pour les trois sels : ils sont tous les trois pseudo-quadratiques bien qu'à des degrés divers. L'extrême ressemblance de ces sels se maintient dans les propriétés optiques. Les trois espèces de cristaux sont donc géométriquement et optiquement isomorphes.

Économie rurale. — *M. Andouard* fait connaître à l'Académie, les expériences qui l'ont amené à bien augurer de l'action du phosphate d'alumine du Grand-Connétable sur la végétation. Il a cultivé, dans un sol de sable et d'argile, faiblement pourvu d'éléments fertilisants : la balsamine, le lin d'été, la moutarde blanche et le sarrasin, en leur donnant, comme aliment phosphoré, soit du phosphate d'alumine, soit l'un des phosphates de chaux fossiles les plus employés. Les quatre plantes cultivées sur phosphate d'alumine se sont développées plus rapidement que les autres et les ont dépassées en hauteur. La floraison s'y est montrée plus précoce et la fructification plus complète. Leur poids, à l'état sec, était de 2 à 10 fois plus fort que celui des mêmes plantes nourries par les autres phosphates. Ce sont elles aussi qui contenaient le plus d'azote et d'acide phosphorique.

Si ces résultats sont confirmés en grande culture, (M. Andouard le recherche en ce moment), le phosphate du Grand-Connétable méritera d'être classé parmi les phosphates les plus actifs.

E. Rivière.

INFORMATIONS

L'aplatissement de Mercure. — Pendant les deux passages de Mercure sur le disque du soleil, qui se sont effectués le 9 mai 1891 et le 10 novembre 1894, M. E. Barnard, de l'Observatoire Lick (Mont Hamilton), s'est appliqué à la mesure du diamètre apparent de cette planète. Dans ces deux séries de mesures, le diamètre équatorial a toujours été trouvé légèrement supérieur au diamètre polaire, ce qui semblait indiquer un aplatissement de 1/134 dans le premier cas, de 1/98 dans le second, soit en moyenne 1/116. L'aplatissement de notre globe terrestre étant de 1/300 environ, et s'expliquant par la rotation de la planète avant sa solidification complète, celui de Mercure semble indiquer une rotation très rapide. On devrait donc abandonner le chiffre trouvé par Schrœter et Harding, qui avaient obtenu $24^h5^m28^s$ en se basant sur leurs observations de la planète pendant les années 1800 et 1801, et à plus forte raison celui de Schiaparelli, 88 jours environ, de même durée que celle de la rotation de la planète autour du soleil.

Pendant le passage de 1894, le diamètre équatorial de Mercure a été trouvé de 6″,241, et le diamètre polaire de 6″178.

La constante d'aberration. — Les astronomes adoptent généralement 20″,4451, d'après la publication de Strune : *Sur le coefficient constant de l'aberration.*

Chandler, astronome à Cambridge (États-Unis), a publié, dans *Astronomical journal*, les réductions des séries faites aux différents instruments de l'Observatoire de Poulkova, et qui sont les plus riches. Il a trouvé pour la constante de l'aberration 20″,500.

Les observations de latitude, faites l'année dernière, à Vaikiki, dans les îles Havaï, sous les auspices du *Coast and Geodetic Survey*, ont été discutées, avec l'autorisation de M. Mendenhall, directeur au *Whashington Office*, en vue de la détermination de la constante d'aberration. En tenant compte d'une correction de la constante d'aberration ainsi que des variations de latitude, la méthode pour traiter ces observations a été indiquée par le professeur Newcomb, qui avait inspiré cette discussion.

Le travail comprenait la formation des équations de condition pour chaque latitude observée, soit pour l'ensemble 2370 équations. La période admise pour la révolution de l'axe de rotation de la terre autour de l'axe de figure, a été de 386 jours, ce qui correspond à l'intervalle

de temps pendant lequel les observations ont été poursuivies.

M. Preston a trouvé ainsi que la valeur de la constante d'aberration est inférieure à celle de Strune et égale à 20″,433 ± 0″034.

MM. Roszel et Annis ont repris les équations de Strune en tenant compte de la variabilité de la latitude, suivant la méthode indiquée par Newcomb, et ils ont obtenu 20″,4843 au lieu de la valeur 20″,4451 trouvée par Strune.

Les corrections des déclinaisons moyennes s'accordent bien avec les corrections trouvées par cet astronome, dont les observations ont été faites, de 1840 à 1842, avec l'instrument placé dans le premier vertical; mais le rayon de la courbe le long de laquelle se déplacerait le pôle est beaucoup plus petit que celui qui a été obtenu par M. Chanler. Il en résulte que l'hypothèse d'une variabilité des latitudes à l'époque des observations de Strune n'a guère de probabilité pour elle.

Électrolyse du verre. — Le *Scientific American* rend compte d'une curieuse expérience faite par M. Stansfield sur l'action des courants traversant le verre.

Des amalgames de potassium, de sodium et de lithium furent successivement placés dans un ballon immergé dans un bain de mercure à 90°. L'anode d'une puissante batterie électrique plongeait dans le ballon, tandis que la cathode était placée dans le mercure extérieur. Au bout de quelques heures le ballon était sorti du mercure et l'on constatait qu'avec l'amalgame de lithium le verre était devenu très cassant et avait perdu de sa transparence; de plus le bain de mercure renfermait du sodium. Dans le cas de l'amalgame de sodium, les mêmes phénomènes étaient constatés mais sans altération du verre, tandis qu'avec le potassium, aucun transport de métal ne se produisait.

M. Roberts-Austen attribue ces résultats singuliers à la grandeur des atomes. D'après lui, le potassium ayant une molécule trop grande ne peut se substituer au sodium dans le verre, faute de place. Le lithium, ayant au contraire une molécule trop petite, remplace le sodium mais sépare les molécules constituantes et diminue ainsi la cohésion. Quant au sodium transporté par le courant, il se substitue à lui-même dans le verre sans autre modification qu'un transport continu.

Variation des points d'ébullition des métaux avec la pression. — M. Carl Barus expose dans le *Bulletin of the United States Geological Survey* ses travaux sur la nature des relations qui peuvent exister entre les points d'ébullition et la pression pour de très grandes variations de température; ces recherches ont été faites en vue d'arriver à une méthode pratique pour le calibrage des thermo-couples employés pour la mesure des tensions des vapeurs métalliques.

M. Barus décrit les appareils et les méthodes dont il s'est servi : appareils pour l'étude des points d'ébullition au-dessous et au-dessus de 500°; galvanomètre de torsion, etc. Il donne également les résultats numériques — et aussi leur représentation graphique — obtenus pour le mercure, le soufre, le zinc, le cadmium, le bismuth. Pour le zinc, par exemple, nous voyons la température d'ébullition passer de 710° centigrades, pour une pression de 4 centimètres de mercure, à 863° pour une pression de 36^{cm},8, et à 933° pour une pression de 76^{cm},4.

Phénomènes zoologiques. — Le *Zoologist* pour février signale l'extraordinaire abondance des mergules (*Mergulus alle*, oiseau voisin du pingouin) sur les côtes est et nord-est de l'Angleterre. Beaucoup de ces pauvres bêtes sont jetées à la côte, épuisées, et hors d'état de résister au vent et à la tempête qui ont régné vers le 20 janvier. On en a trouvé à quelque distance dans les terres, mourants; et d'autre part les grandes mouettes s'attaquent à ces mergules, les tuent et les avalent. L'année est mauvaise pour ces derniers. Les *Grouse* souffrent beaucoup aussi. Ils quittent les terres hautes, chassés par le froid, et gagnent les plaines pour trouver de quoi vivre. Ces migrations partielles sont très rares, et le froid intense seul en est la cause.

Sangliers et loups. — L'*Éleveur* rapporte que les sangliers, très abondants dans les forêts du Luxembourg, enhardis par le froid et la nécessité, s'aventurent jusqu'au centre des villages. — Dans les Vosges, les loups descendent de même dans la plaine, et on a pu constater que leur nombre est sensiblement plus grand qu'on ne le croyait. L'un d'eux est venu enlever et dévorer un chien dans une rue de village. Si les fauves sont à ce point émus du froid, on ne sera pas surpris d'apprendre que, dans les chasses giboyeuses de Marly et de Rambouillet, la température fait des ravages parmi les faisans et perdrix: chaque jour les gardes en ramassent une quantité, tués par le froid. Un fermier, en Angleterre, a observé à ce propos un fait curieux. Sur ses quatre paons, un manqua deux jours à l'appel. Le troisième jour, il vit deux paonnes gratter assidument la neige, haute d'un mètre. Il fit fouiller, et trouva le paon manquant enseveli sous la neige, collé au sol par sa queue prise dans de l'eau qui s'était congelée. Après quelques heures, l'oiseau se portait parfaitement bien.

Résistance à la soif chez quelques Vertébrés. — Le chameau est l'animal qui a l'honneur d'être cité le plus souvent comme exemple d'endurance de la soif. M. S. M. Garman, de Cambridge (Massachussetts), écrit à *Nature* que l'on trouve de meilleurs cas d'endurance prolongée chez nombre de petits rongeurs qui habitent les plaines arides avoisinant les Montagnes Rocheuses. Ces animaux vivent des semaines et des mois sans rencontrer une goutte d'eau: les sables sont torrides, toute la végétation est brûlée, et pourtant ils résistent. Ceci n'est pas le résultat de l'observation seulement: l'expérience directe a été faite. Des souris communes ont été mises à part le 1er octobre dernier, dans des cages où elles n'ont reçu que des aliments parfaitement secs, comme du maïs et des graines de graminées; au 17 janvier, elles se portaient parfaitement bien, et semblaient devoir continuer longtemps ainsi, sans avoir reçu une seule goutte d'eau ou d'un autre liquide.

La phosphorescence aux basses températures. — M. Dewar, continuant ses recherches sur la façon dont se comportent les gaz aux basses températures, a communiqué, dans une conférence à la *Royal Institution*, quelques faits intéressants. Opérant à la température d'ébullition de l'air — c'est-à-dire à 190° au-dessous de zéro — il a constaté que beaucoup d'objets communs, comme le coton, le cuir, la soie, les plumes, acquièrent la phosphorescence. Par contre, la plaque photographique perd sa sensibilité dans une grande mesure; elle se laisse difficilement impressionner par la lumière.

A propos de basses températures, *Nature* est le théâtre d'une passe d'armes assez animée, dont MM. Dewar et Olszewski sont les protagonistes. Le motif de la discussion est la question de savoir qui a le plus fait pour la liqué-

faction du gaz, de ces deux physiciens. Il nous paraît que ce sont MM. Cailletet et Pictet.

La salubrité des climats d'altitude. — M. A.-C. Miller, dans un travail publié par le *British medical Journal*, traite de l'état sanitaire des observateurs qui font le service de l'Observatoire météorologique situé au sommet du Ben-Nevis (1'321 mètres), et où ils ne sont relevés de leurs fonctions que tous les trois mois environ. Il paraît que le séjour au sommet du Ben-Nevis en hiver, quoique fort dur à supporter en raison de la rigueur de la saison, n'éprouve pourtant pas la santé. Les observateurs s'y portent très bien. Mais ce qui les éprouve nettement, c'est le retour aux altitudes inférieures. Ils sont très sujets à une sorte de grippe, qui semble due aux microbes des couches inférieures de l'atmosphère, et contre les atteintes desquels les observateurs, désaccoutumés, n'offriraient plus la résistance des personnes immunisées contre ces microbes par une façon de vaccination quotidienne. Au reste, la cessation des froids agit souvent de même, et c'est plutôt après ceux-ci que durant leur existence, que la grippe sévit. Dans ce dernier cas, le froid les priverait peut-être de leur virulence, ou du moins l'atténuerait.

Société américaine de physiologie. — *Science* du 1er février résume les communications faites à la 7e réunion, à Baltimore, de l'*American Physiological Society*. M. C.-C. Stewart a présenté quelques observations sur l'activité de certains rongeurs. Il les a tenus dans des cages à écureuil, un contact électrique indiquant et enregistrant les périodes de mouvement sur un cylindre où s'inscrivait encore le temps. Les souris et les rats consacrent à peu près 18 heures au repos, et 6 ou 8 heures à l'activité. L'écureuil, en hiver, se contente de 2 heures d'activité, de grand matin, et se repose le reste du temps. Plus les aliments sont riches en matières azotées, et plus l'activité est grande; par contre, les graisses portent au repos. La souris, nourrie de graisses, au lieu de se remuer 6 ou 8 heures, ne prend que quelques minutes d'exercice. L'alcool est sans action appréciable. L'augmentation de pression barométrique tend à accroître l'activité. M. Clark a étudié l'équilibre chez les crustacés; M. C.-L. Franklin, la vision — ou plutôt l'absence de vision — pour la *fovea centralis;* M. Hodge, l'influence de l'alcool sur la croissance de la levure; M. Kemp a montré une nouvelle pompe pour extraction des gaz du sang; M. Lee a fait une communication sur l'équilibre chez les poissons et les cténophores; M. Miltzer, sur les mouvements cardio-œsophagiens; M. Mills, sur les localisations cérébrales; M. Pfaff, sur le principe actif de l'if; M. Shields sur l'étude pléthysmographique des odeurs; enfin M. Porter a comparé le poids des brunes et des blondes; mais il ne nous communique pas ses conclusions sur ce sujet.

Nouvelle théorie du sommeil. — Les récentes découvertes de M. Golgi et de M. Ramon y Cajal, qui ont démontré que les cellules nerveuses sont en rapport les unes avec les autres, non par continuité, mais par simple contiguïté des prolongements de l'une avec les prolongements des autres, ont dès maintenant pour conséquence de susciter de nouvelles théories sur le mécanisme de certains phénomènes physiologiques, et aussi sur la pathogénie de quelques maladies.

C'est d'abord M. Lépine qui, dans la *Revue de médecine* (août 1894), émet l'hypothèse que les anesthésies sensorielles et sensitives, ainsi que les paralysies motrices chez les hystériques, résulteraient du défaut de contiguïté suffisante entre les ramifications des cellules. Ainsi s'expliqueraient facilement l'apparition et la disparition rapides, presque instantanées, de ces troubles chez certains malades, sous l'influence de l'attention.

M. Lépine a aussi formulé cette hypothèse que le sommeil naturel pourrait bien être causé par le retrait des prolongements des cellules du sensorium, amenant alors l'isolement de celles-ci. Cette nouvelle théorie expliquerait la soudaineté extraordinaire avec laquelle nous passons de l'état de veille à l'état de sommeil. Elle se concilierait d'ailleurs fort bien avec les théories chimiques actuellement en faveur, car on conçoit que ce ratatinement des prolongements puisse être dû à des modifications chimiques du protoplasma cellulaire.

Les diverses variétés de somnambulisme s'expliqueraient également assez bien avec la même hypothèse, et, d'une façon générale, tous les phénomènes d'inhibition.

Cette théorie histologique du sommeil vient encore d'être formulée dans des termes à peu près semblables par M. Mathias-Duval, qui l'appuie sur des considérations d'ordre plus général.

M. Mathias-Duval fait d'abord remarquer que ce qu'on appelle le *centre réflexe*, ce n'est pas la cellule, mais bien l'articulation des cellules. Tout agent psychique ou médicamenteux, qui agit par action réflexe, n'exerce pas son action sur la cellule, mais seulement sur l'articulation des cellules, sur les prolongements cellulaires. De même que le curare agit sur l'extrémité périphérique des nerfs, on peut admettre que les agents réflexes agissent sur les extrémités des prolongements cellulaires : tels sont les bromures qui intercepteraient la communication, tels aussi les excitants, comme la strychnine, qui exagèrent la transmission nerveuse; les uns interceptent la communication, les autres, au contraire, l'exagèrent.

On peut comprendre que l'habitude, l'exercice, l'éducation amènent un développement tel des ramifications cellulaires, du chevelu, que la contiguïté se produise rapidement et que la transmission se fasse immédiatement; ainsi s'expliqueraient certains actes pour ainsi dire automatiques.

Mais comment se produisent ces phénomènes de contiguïté des prolongements cellulaires; quel est le mécanisme qui les fait s'éloigner ou se rapprocher? M. Duval suppose aussi que ces phénomènes sont dus à des mouvements amiboïdes des ramifications cellulaires; celles-ci pourraient, sous certaines influences, se rapprocher, se mettre en communication plus intimement, dans plus d'étendue, et ainsi s'expliqueraient ces phénomènes d'excitation, de travail intellectuel plus intense, sous l'action de l'alcool par exemple.

Si l'on examine alors ce qui se passe durant le sommeil, on peut concevoir que, pendant ce temps, la cellule nerveuse, de même que l'amibe, est revenue sur elle-même, tapie en quelque sorte, et que toutes ses ramifications sont rétractées. Supposons que, pendant le sommeil, on excite légèrement la plante du pied, l'excitation va jusqu'aux ramifications cellulaires, un certain nombre de ces ramifications s'allongeront, s'articuleront et l'excitation sera suffisante pour déterminer un mouvement; mais si l'excitation de la plante du pied est plus forte, les ramifications s'articuleront sur un plus grand nombre de points, il n'y aura pas seulement mouvement, mais aussi réveil.

M. Duval rapproche, en terminant, cette conception du sommeil, de la déchéance intellectuelle de la paralysie générale, et rappelle que M. Azoulay a trouvé dans cette

affection la disparition des prolongements cellulaires des neurones.

Ainsi que l'a d'ailleurs fait remarquer M. Chauveau, l'hypothèse des mouvements des cellules nerveuses a déjà été constatée dans un organe sensitif, la rétine ; on sait en effet que les battements nerveux de cet organe changent de forme et de dimension sous l'action de la lumière.

La couleur des eaux d'alimentation. — Beaucoup de villes ont recours, pour leur alimentation, à des eaux superficielles qui sont exposées à être décolorées par les matières végétales qu'elles peuvent contenir. Cette décoloration donne en quelque sorte une mesure du degré de contamination des eaux ; il est donc très intéressant de pouvoir se rendre compte à tout instant de la couleur des eaux.

MM. Fitz Gerald et W. Foss se sont occupés de cette question pour l'alimentation de la ville de Boston, et rendent compte de leurs recherches dans le *Journal of the Franklin Institute*. Ces recherches les ont conduits à un appareil spécial formé de deux tubes A et B placés côte à côte et recevant l'un l'eau à examiner, l'autre le liquide étalon. Un oculaire, formé d'une lentille et de deux prismes à réflexion totale, permet de comparer la couleur des deux colonnes liquides sous l'influence d'une même lumière.

Comme étalon, MM. Fitz Gerald et Foss se sont d'abord servis de mélanges d'eau fortement colorée et d'eau distillée, dont la coloration donnait la quantité d'ammoniaque par comparaison avec les résultats fournis par le réactif de Nessler. Mais ces mélanges ne conservent pas une coloration constante, et ils ont été abandonnés pour les étalons au platine proposés par M. Allen Hazen, et avec lesquels la coloration est définie par la quantité de platine nécessaire dans une solution acide (avec autant de cobalt qu'il en faut pour égaliser la teinte), pour produire la coloration de l'eau distillée. A Boston on a pris un mélange de 25 parties de cobalt et de 50 parties de platine.

Pour se servir de l'instrument, on remplit le tube A de l'eau à examiner et, à l'aide d'un robinet à pince interposé entre l'appareil et le récipient contenant la liqueur étalon, on remplit le second tube B, jusqu'à ce qu'il y ait égalité de coloration dans les deux tubes. Une échelle, convenablement graduée, placée le long de ce second tube, donne la coloration cherchée.

Influence de certaines industries sur la vue. — M. Simeon Snell passe en revue, dans *Popular Science Monthly*, l'action de certaines occupations sur l'organe visuel.

Les ouvriers des fabriques de caoutchouc sont exposés à l'action des vapeurs du sulfure de carbone employé pour la vulcanisation. Ces vapeurs sont irritantes, produisent un larmoiement abondant et sont une cause d'amblyopie. Ce même affaiblissement de la vue se retrouve chez les ouvriers occupés à la fabrication des explosifs à base de nitro-benzine.

L'action fâcheuse du plomb est bien connue, M. Snell relate en outre des exemples d'amblyopie constatés parmi les tailleurs de lime de Sheffield, et dus à l'inhalation de particules de plomb détachées des plaques de plomb sur lesquelles sont placées les limes à tailler.

Pour les industries métallurgiques, M. Snell a trouvé que l'homme pouvait regarder le métal en fusion sans trop d'inconvénient, tant que la température ne dépasse pas 1 100° C., mais vers 1 600° l'usage de verres colorés devient indispensable. Près des hauts fourneaux, où la température du métal est de 1 000 à 1 100°, les ouvriers n'ont pas besoin de précautions spéciales; mais pour l'acier fondu, dont la température atteint 1 400 et 1 500°, ils doivent porter des lunettes bleu foncé. M. Snell n'a d'ailleurs jamais eu occasion de constater des lésions superficielles ou profondes des yeux, qui puissent être attribuées à l'exposition à une lumière intense.

La soudure électrique détermine au contraire des conjonctivites sévères et des rétinites avec stocome central. Ces effets sont dus aux rayons chimiques et les ouvriers sont obligés de se servir d'écrans en verre rouge sombre, non actinique.

La filtration de l'eau par le sable. — L'importance de la pureté des eaux d'alimentation dans les villes n'est plus mise en doute depuis les progrès de nos connaissances en épidémiologie. Mais il n'est pas toujours possible de recourir aux eaux de source et l'on s'est efforcé de toutes parts de filtrer l'eau des rivières de manière à la rendre potable.

Des expériences ont été faites à cet égard à Lawrence par le Direction d'hygiène de l'État de Massachussetts et ont abouti à l'établissement d'un filtre pour l'alimentation de cette ville. Nous empruntons la description de ce filtre au *Scientific American*.

Il a une superficie de 1 hectare et présente une épaisseur moyenne de sable de $1^m,37$.

L'épaisseur de la couche de sable varie de $0^m,91$ à $1^m,52$, mais la disposition des drains souterrains fait que l'eau passe à travers au moins $1^m,50$ de sable. Le filtre est situé sur la rive de la rivière Merrimac dont il est séparé par une digue; sa surface est à $0^m,60$ au-dessous des basses eaux de la rivière et celle-ci coule sur le filtre environ pendant 16 heures par jour; le reste du temps le sable est drainé et ses pores se remplissent d'air.

L'eau filtrée est amenée à une bâche d'aspiration de laquelle les pompes la refoulent dans le réservoir de distribution qui peut contenir 180 000 mètres cubes et d'où l'eau est répartie dans la ville par simple gravitation. C'est le jeu des pompes qui détermine la vitesse de filtration ; il est réglé de manière à assurer le filtrage de 22 500 mètres cubes d'eau par hectare et par 24 heures.

Le filtre est en service depuis le 20 septembre 1893 et des analyses quotidiennes ont permis de se rendre compte qu'il donnait des résultats excellents. Au surplus, durant les cinq années qui ont précédé l'installation du filtre, la mortalité pour une population de 50 000 habitants étant en moyenne de 63 décès par an; l'année dernière, il n'y a eu que 26 décès, soit une diminution de 60 p. 100 : encore 12 de ces décès se sont-ils produits dans des moulins où l'on se sert d'eau puisée directement.

Ce résultat est d'autant plus encourageant que l'hiver dernier une épidémie assez grave de fièvre thyphoïde a désolé la ville de Lowell, dont les eaux d'égout s'écoulent dans la Merrimac à une quinzaine de kilomètres seulement en amont de Lawrence.

Botanique des États-Unis. — Les botanistes européens, qui ont publié des travaux sur les plantes des États-Unis, sont priés de signaler leurs travaux à l'*Éditor of the Torrey Botanical Club, Columbia College, New-York City*. Le Torrey Club s'occupe à faire une bibliographie complète de la botanique américaine, et désire qu'on lui signale les travaux qui auraient pu échapper à son attention par le fait qu'ils ont paru hors des États-Unis.

Reproduction de la patate. — *Garden and Forest* rapporte, d'après un de ses correspondants, que pour obte-

nir de meilleurs tubercules reproducteurs, en Virginie, on a coutume, vers la fin de juin, de faire des boutures d'environ 15 centimètres de long, prises aux tiges déjà formées, provenant de tubercules plantés au début de la saison. Ces boutures produisent des tubercules assez gros et abondants, mais qui sont bien meilleurs que les tubercules des plantes plus âgées, au point de vue de la reproduction, et ils sont particulièrement recherchés. Pour les pommes de terre, on préfère également les tubercules de seconde saison, les tubercules provenant de plantes ayant pour origine les tubercules plantés au printemps, et arrachés en été.

Cypripediums hybrides. — *Gardener's Chronicle* renferme une liste étendue de cypripediums hybrides indiquant le nom de chaque hybride, celui des parents, et celui du parrain, c'est-à-dire de l'horticulteur ou amateur qui a créé la variété. Il est à remarquer que certains croisements (*barbatum venustum* par exemple, donnent plusieurs formes assez distinctes pour mériter des noms différents.

Le Koumounou. — MM. H. Lecomte et A. Hébert viennent d'étudier un végétal que l'un d'eux a rencontré au Congo français et qui répond à la description du genre Coula de M. Baillon; les noirs du pays Loanga le désignent sous le nom de *Koumounou* et les M'Pongonès sous celui de *Coula*.

C'est un arbre de 15 à 20 mètres de hauteur. Les feuilles alternes, dépourvues de stipules, possèdent un pétiole de deux à trois centimètres de long, canaliculé à la face supérieure et supportent un limbe glabre, luisant à la face supérieure et acuminé au sommet. Ces feuilles portent des nervures pennées ; le limbe mesure 16 à 20 centimètres de long sur 6 à 7 centimètres de large. Les feuilles et les jeunes rameaux présentent une teinte ferrugineuse très nette. Les fleurs se rapprochent de celles du *Coula edulis;* mais le fruit, qui a la forme de celui du noyer, n'est pas aplati au sommet comme celui du *Coula edulis* décrit par M. Baillon. Il est, au contraire, un peu ovoïde, à grand axe continuant le pédoncule, et le noyau est recouvert de petites saillies arrondies au lieu d'être lisse. Le noyau, dont les parois ont une épaisseur dépassant souvent 3 millimètres, est tapissé à l'intérieur par une couche peu épaisse de tissu brunâtre, qui paraît avoir pour origine la partie la plus interne du tissu carpellaire. Chaque fruit contient une graine unique, à peu près sphérique, d'un centimètre et demi de diamètre environ, présentant extérieurement un sillon très net qui va du point d'attache au pôle supérieur. Au-dessous de ce pôle se voit une cavité cylindrique de 2 à 3 millimètres renfermant l'embryon, lequel a, au plus, 2 millimètres à 2 millimètres et demi et présente deux cotylédons très petits. Le tissu qui remplit la graine, en dehors de l'embryon, est constitué par un albumen d'origine probablement nucellaire, dont les cellules sont gorgées de gouttelettes de graisse. Ces graines sont comestibles et ont un goût assez prononcé et agréable de pain de seigle. Décortiquées, elles donnent une proportion de 72 parties d'écorces et 28 parties d'amandes pour 100 de graines. Enfin les amandes donnent un rendement en huile de 22 p. 100.

Le temps qu'il fait. — L'hiver continue, extraordinairement rigoureux, non seulement en France, mais un peu partout. L'Angleterre a été très vivement éprouvée. *Nature* parle de températures de —23° C à Braemar, et de —27 C. A Londres, le thermomètre a varié entre — 6° et —12° C. A Greenwich, le minimum a été — 14° C, chiffre le plus bas que l'on ait recueilli depuis 50 ans. Un correspondant du *Gardener's Chronicle* parle d'une température de —29°,5 enregistrée par un thermométrographe à Alford, en Écosse. Ce serait la température la plus basse qu'on aurait encore jamais enregistrée en Angleterre et en Écosse, car le minimum connu était jusqu'ici de —28° environ, et avait été relevé en 1879 à Blackadder (Berwickshire). Ces températures extraordinairement basses pour l'Angleterre ne sont pas sans préoccuper vivement les agriculteurs et horticulteurs qui se demandent ce qu'il restera de vivant de leurs plantes et arbres au dégel.

Paléontologie de la période mésozoïque. — Nous trouvons dans le *Bulletin of the United States Geological Survey* une bibliographie et un catalogue très complet des fossiles du terrain mésozoïque.

La bibliographie comprend tous les ouvrages relatifs aux invertébrés de la période mésozoïque. Seuls les ouvrages ne donnant que des listes ou une simple mention de noms ont été laissés de côté. La classification est faite par nom d'auteurs.

Le catalogue embrasse tous les noms qui ont été appliqués aux genres et espèces d'invertébrés trouvés dans les roches de l'Amérique du Nord et attribués à la période mésozoïque. Les noms sont rangés par ordre alphabétique avec indication de la localité où les fossiles correspondants ont été trouvés.

Tremblements de terre en Italie. — Le gouvernement italien vient de nommer une commission pour étudier le violent tremblement de terre qui s'est produit, le 16 novembre dernier, dans l'Italie méridionale.

Magnétisme solaire en météorologie. — Dans un article sur ce sujet, publié dans l'*American Meteorological Journal*, M. Bigelow s'efforce de montrer que le mode généralement admis pour la propagation de l'énergie solaire jusqu'à la terre n'est pas unique, et peut être suppléé par un mode basé sur la force magnétique du soleil.

Son étude porte sur la découverte de la véritable période de la rotation du soleil, sur la détermination de l'intensité du champ magnétique solaire, et enfin sur l'inversion du magnétisme solaire à certaines périodes.

Le Cursoripède. — Sous ce vocable nouveau, un Hollandais, M. R. Crygan, décrit une nouvelle forme de patin à roulettes. Ce sont deux petites bicyclettes, à billes, réduites à deux roues réunies par un axe coudé, sur le patin horizontal duquel porte le pied qui est en dedans de la bicyclette. Celle-ci — chacune de celles-ci — est reliée à la ceinture du coureur par un mécanisme permettant à celui-ci de ralentir sa vitesse, et pendant la course il ne marche en réalité que sur deux roues, celles d'arrière : les deux petites roues d'avant se soulevant.

Redressement d'une cheminée d'usine. — Nous signalions récemment les procédés peu ordinaires des constructeurs américains; le *Scientific American* nous apporte un nouvel exemple de ces procédés. Il ne s'agit de rien moins que du redressement d'une cheminée de 30 mètres de haut.

Cette cheminée, située à Waterford, près du confluent de la Mohawk et de l'Hudson, a une section carrée de $2^m,90$ de côté à la base et de $1^m,62$ de côté au sommet.

Établie sans doute dans des conditions assez défectueuses comme fondation, elle ne tarda pas à s'infléchir et bientôt l'inclinaison totale atteignit $0^m,72$.

Le redressement a été obtenu en pratiquant des fouilles du côté le plus relevé et en opérant une traction con-

tinue sur la cheminée par des câbles agissant sur huit poutres en chêne placées verticalement le long de la cheminée, de manière à ce que l'effort s'exerçât un peu au-dessous du centre de gravité de la cheminée.

Les travaux se sont poursuivis sans encombre et le redressement a été obtenu d'une façon complète, sans dégât sérieux.

Matériaux de construction en fibre de bois. — La *Schweizerische Bauzeitung*, signale l'invention d'un nouveau procédé pour la fabrication de matériaux de construction, pavés, etc., en fibre de bois.

La fibre de bois est mêlée à un agglomérant convenable à base de mortier, après avoir été traitée par des antiseptiques énergiques et séchée. La masse plastique fournie par le mélange est ensuite soigneusement pulvérisée et moulée. Après démoulage, le produit est séché.

Les objets ainsi fabriqués sont légers, poreux et résistants; ils sont mauvais conducteurs du son et de la chaleur et peuvent être sciés, taillés, etc., comme le bois ordinaire.

Amélioration de la forme des bateaux de rivière. — M. de Mas, qui a étudié les améliorations à apporter au matériel de la batellerie fluviale, résume ainsi ses observations.

1° La nature et l'état des surfaces des parois des bateaux exercent une grande influence sur la résistance à la traction; la résistance due au frottement de l'eau peut atteindre le tiers de la résistance totale.

2° Pour un même type de bateau et toutes choses égales d'ailleurs, cette résistance est indépendante de la longueur, au moins dans les limites où les expériences ont été faites.

3° La forme qui paraît la plus convenable pour l'avant et pour l'arrière, au point de vue de la résistance à la traction, est une forme relevée en élévation, arrondie en plan, rappelant assez exactement celle d'une cuiller.

Ces conclusions ont été mises en pratique par des entrepreneurs de transport par eau et des essais comparatifs ont été faits à cet égard sur deux bateaux de mêmes dimensions ($34^m,94$ de long, $5^m,02$ de large et $1^m,94$ de hauteur de bord), l'un établi de manière à répondre aux indications de M. de Mas, l'autre construit suivant les anciens errements, tous deux portant le même chargement 129 mètres cubes de sable pesant 232 tonnes.

Ces essais ont fait ressortir, dit le *Journal des Transports*, un bénéfice variant de 34 à 36 p. 100 selon la vitesse, sur la résistance à la traction, en faveur du type nouveau. A la vitesse de $5^{km},4$ à l'heure, l'économie de travail utile a été de plus de trois chevaux; l'économie de travail moteur est de 3 ou 4 fois plus grande en raison du faible rendement des remorqueurs, de sorte qu'un remorqueur capable de remorquer six bateaux du type actuel pourrait en remorquer, sans augmentation d'effort, neuf du type nouveau avec le même chargement.

Le froid et la situation des récoltes. — La température rigoureuse, qui a commencé en France le 22 janvier et dont l'action nuisible sur les plantes a été aggravée par l'évaporation produite par le soleil et le vent, a causé des dégâts notables partout où la couche protectrice de neige n'était pas suffisamment épaisse ou avait été balayée par les vents comme ç'a été le cas pour certains blés des environs de Paris. Dans la banlieue, les pépinières ont été fort éprouvées; nombre de lauriers, de troënes, de fusains, de clématites, de rosiers et même d'arbres fruitiers, principalement de pêchers, sont gelés. La température a été très basse dans toute la France : Épernay — 14°,8 le 1er février; Lyon — 14°,3 le 8 février; Marseille — 10° le 31 janvier; Montpellier — 9°,8 le même jour; Angers — 14°,1 le 9 février et l'on craint que les jeunes greffes de vignes insuffisamment protégées n'aient été endommagées. Par contre, il est probable que ce froid prolongé détruira beaucoup de vermine, notamment de vers blancs signalés fort nombreux cet automne et retardera les progrès du phylloxéra. Il est probable aussi qu'un certain nombre de perdrix ont péri.

La violette à fleurs jaunes. — M. Forgeot propose de cultiver, comme plante florale, la violette à fleur jaune (*Viola pubescens*) qui diffère nettement des autres espèces cultivées par le coloris jaune d'or des fleurs et par le caractère franchement caulescent de ses tiges érigées, garnies de feuilles vertes, dentées, stipulées. Les fleurs naissent à l'extrémité des rameaux, à l'aisselle des feuilles. La violette à fleurs jaunes est originaire de l'Amérique du Nord où elle croît de préférence dans les rocs calcaires des bois ombreux. Elle constitue une plante florale précieuse pour garnir les sous bois des parcs.

La peste bovine au Tonkin. — La peste bovine, qui suivant les Annamites reviendrait tous les sept ans, a causé cette année dans le Thuan-Khan des pertes sérieuses évaluées à 40000 piastres; elle a duré six semaines. M. Yersin, qui a été chargé d'étudier cette épizootie, a conclu d'après l'autopsie de plusieurs bœufs que la maladie était bien la peste bovine et non le charbon ou la péripneumonie comme on le supposait.

La médaille d'or de la Société Royale Astronomique de Londres. — Cette haute récompense a été accordée à M. Isaac Roberts, de Cromborough (Sussex), pour ses belles photographies d'étoiles et de nébuleuses.

Publications étrangères en langue française. — Pour compléter la liste des revues et journaux publiés en français (*R. S.* du 5 janvier courant), en dehors de la France, nous devons encore signaler le *Bulletin de la Société des Sciences physiques* de Bucharest (Physique, Chimie et Minéralogie), qui paraît depuis trois ans en roumain et en français; le *Nordiskt medicinskt Arkiv*, dirigé par M. Axel Key, à Stockholm. A la fin de chaque fascicule il y a le résumé en français des principaux articles. Quelques articles sont publiés en allemand; et le *Norsk Magazin for Lægevidenskaben*, dirigé par M. Gade (mensuel). Dans chaque numéro, il y a un résumé en français des mémoires originaux.

Publications étrangères. — *Popular Science Monthly* renferme la suite des intéressantes études de James Sully sur la psychologie de l'enfant; un article de M. Nansen sur les Esquimaux, un travail de M. Walcott sur le *Geological Survey* des États-Unis, et un certain nombre d'articles plus légers.

Les études d'anatomie aux États-Unis. — Un cadavre ayant été volé dans un cimetière près d'Indianapolis, les parents du défunt ont entrepris de le reconquérir, et leur poursuite les a amenés dans la cave d'une maison inhabitée qu'on aménage pour l'*Indiana Medical College*. Ils ont retrouvé celui qu'ils cherchaient, avec une vingtaine d'autres cadavres, frais. Le Collège en question faisait sa provision pour les dissections qu'il comptait offrir prochainement à ses élèves. Ces pratiques, si elles ne sont pas précisément quotidiennes, sont assez fréquentes aux États-Unis pour que les étrangers seuls en éprouvent une certaine surprise.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Le problème du chat et les lézards.

Dans la livraison du 8 décembre dernier de la *Revue* je lis que, à l'*Académie des sciences*, M. Lecornu est revenu sur la question du chat. « Il a montré, dit le compte rendu, que la rotation peut être obtenue sans modifier, à chaque instant, la forme extérieure non plus que les moments d'inertie et que, par exemple, un ophidien, dont l'axe serait assujetti à conserver une figure invariable, n'aurait, théoriquement, aucune difficulté à effectuer une inversion analogue à celle du chat. »

Une expérience que j'ai faite avec mes lézards vient à l'appui de la manière de voir de M. Lecornu. Il y a quelque temps, mon collègue, M. Ronkar, professeur de physique mathématique à l'Université de Liège, était chez moi m'exposant, à l'aide d'une figure, comment on pourrait concevoir la rotation autour d'un axe de la figure formée par quatre points matériels formant losange, et cela sans avoir besoin de faire intervenir la résistance de l'air. C'était assez compliqué. C'est alors que je songeai à faire servir mes lézards, sinon à la solution, du moins à la position du problème. Un savant peut avoir besoin quelquefois de consulter une bête.

Je pris donc le plus docile de mes lézards, — c'est l'espagnol. Je le plaçai bien étendu, le ventre en l'air, sur mes deux mains, puis je le lâchai. En un clin d'œil, il s'était retourné et retombait sur ses pattes. Il avait accompli ce tour d'adresse en tombant de moins de vingt centimètres du sol. A peine le point d'appui vient-il à lui manquer qu'il exécute la rotation. Autant qu'on peut en juger en un si court instant, il commence par tordre le train antérieur, le train postérieur obéissant ensuite à la torsion.

Sans doute un lézard n'est pas une couleuvre. Mais cependant ses pattes sont si courtes, et ses doigts si déliés, qu'il ne semble pas qu'il puisse battre l'air suffisamment pour y trouver une résistance.

Le mouvement doit être instinctif. Il arrive parfois au chat de faire un saut malencontreux. Il s'aventure sur les meubles et sur les toits, et une frayeur subite peut le faire tomber. De plus, quand il est jeune, on joue avec lui, et on lui donne l'occasion d'exercer son agilité. Mais je doute fort qu'il arrive jamais à un lézard de se trouver le ventre et les quatre pattes en l'air. Seulement il sait que pour échapper au danger il doit être sur le ventre.

Il y a des insectes qui, comme le hanneton, la chrysomèle du tremble, le taupin, se laissent tomber au moindre danger et cela presque toujours sur le dos, parce que la couleur de leur ventre les fait confondre avec le sol. Savent-ils se retourner en l'air? Je serais assez porté à le croire. Attendons le mois de mai pour nous en assurer.

Puisque j'ai remis mes lézards sur le tapis, le monde des naturalistes apprendra avec intérêt qu'ils sont toujours bien vivants tous les six. Il y en a deux que j'ai depuis bientôt cinq ans et ils ne donnent aucun signe de ramollissement ou de décrépitude. J'en ai un septième depuis plus de deux ans. Il m'a été envoyé d'Algérie par M. A. Forel qui voyageait dans ces parages à la recherche de nouvelles fourmis. Je n'ai pu encore le déterminer. Il n'est pas dans l'ouvrage de Bonaparte sur les reptiles d'Italie. Il est assez grand (vingt-cinq centimètres), mais il a eu la queue cassée avant sa capture. Il est tout vert avec sur le dos des taches blanches, et sur le flancs des taches bleues. Mon collègue, M. Fraipont, croit que c'est un lézard ocellé adulte qui a conservé la livrée du jeune âge. Cependant sa tête est différente de celle de l'ocellé. Celle-ci est plate et triangulaire; celle-là est plutôt conique et assez épaisse. De plus il a des habitudes arboricoles, comme le lézard vert.

Mais c'est bien l'animal le plus intraitable et le plus sauvage pas j'aie jamais eu. Mon espagnol a mis six mois à s'apprivoiser; l'algérien ne l'est pas encore. Il siffle, mord, se débat, ou se sauve. Un jour il m'a mordu la langue, et y est resté pendu plus d'un quart d'heure, la repinçant avec force quand il se sentait faiblir. Plus de trois semaines après, j'éprouvais encore l'impression de sa morsure. Aujourd'hui, il mord toujours, mais lâche tout de suite.

Quant à l'espagnol il est resté hargneux, et M. Richet, qui a passé dernièrement par Liège et a eu l'occasion de le voir, a été témoin de ses nombreuses voies de fait à l'égard de ses compagnons, quand ils occupent une place qui lui convient. Il a vu aussi combien vite le matamor battait en retraite devant le bon gros lézard qui, un beau jour, par trop harcelé, lui a donné une leçon dont il a gardé le souvenir.

Mais je ne reviens pas sur ces faits, aujourd'hui consignés dans des annales impérissables. Voici quelques traits nouveaux.

Cette année a été abondante en pluie, et le soleil s'est peu montré. Mes petites bêtes ont été malheureuses : pas de hannetons, pas de sauterelles, pas même de chenilles. Elles ont fini toutes par être dégoûtées des vers de terre. Elles n'en voulaient plus. Elles maigrirent à vue d'œil. Les vers de farine eux-mêmes étant rares — et chers — je ne pouvais pas leur en donner leur saoûl. Car chacune d'elles mangerait sans difficulté, par jour, deux douzaines de ces larves, elles qui savent avaler de suite dix à douze hannetons! J'eus alors l'idée de leur donner des asticots. Or — et c'est là une chose à noter — un lézard, pas plus, en a mangé, non seulement sans répugnance, mais avec un visible plaisir. Les autres les ont pris en bouche, puis recrachés, et depuis lors ils les reconnaissent et ne s'en approchent même pas.

Donc les lézards aussi ont leurs *idiosyncrasies*, si j'ose appliquer à d'humbles reptiles un terme aussi sublime et jusqu'à ce jour exclusivement réservé pour l'homme. De plus, comme je viens de le dire, ils se rapprochent encore de nous en ce que, à la longue, les pâtés d'anguilles finiraient aussi par leur tourner sur le cœur.

Pour la première fois, depuis qu'ils sont chez moi, aucun d'eux n'a pelé cette année à la fin de l'été. Il y en a deux ou trois qui ont l'air de s'en trouver mal, l'un surtout, le plus beau, dont la robe est à dessins hexagonaux absolument réguliers, et qui, par sa gentillesse, sa familiarité et son excellent caractère, se conciliait tous les cœurs. Il a gagné mal aux yeux, il y a de cela trois ou quatre mois. Le premier symptôme a été de grosses larmes qui l'aveuglaient, et qui se reformaient pour ainsi dire instantanément, à peine les avait-on enlevées. A ce symptôme se joignait une espèce de photophobie. Enfin, au bout de quelques heures, les paupières se collaient et il ne parvenait pas à les décoller. Examinant de plus près la nature de cette affection, je remarquai qu'elle avait son siège dans la troisième paupière que l'animal rétractait avec peine. Je m'adressai aux premiers oculistes de Liège, qui, après avoir examiné les yeux de l'animal, n'y constatèrent aucune trace d'inflammation ou d'astigmatisme, et supposèrent que son mal

provenait d'une desquamation avortée. Ils m'ont conseillé de le baigner deux fois par jour avec une solution à 1 p. 100 de chlorhydrate d'ammoniaque. Cela lui a fait beaucoup de bien les premières semaines; mais le mal a repris de plus belle. J'ai cessé les instillations de sel ammoniaque, me bornant à lui baigner les yeux à l'eau tiède préalablement bouillie. Ceci n'a produit qu'un bien momentané. Je suis inquiet. En désespoir de cause, il me faudra peut-être essayer de la suggestion. J'ai vu ramener la fonction visuelle dans une partie de rétine infiltrée de syphilis (1); d'autre part il y a des magnétiseurs qui, à les en croire, hypnotisent des poules, des grenouilles, des crapauds; il y a peut-être là une voie à tenter. La seule difficulté est de savoir comment il faut s'y prendre. Je m'informerai.

Pour les maux aussi, les lézards n'ont rien à envier à l'humanité.

J. Delbœuf.

(1) Voir mon opuscule intitulé : *De l'étendue de l'action curative de l'hypnotisme; l'hypnotisme appliqué aux altérations de l'organe visuel.* Paris, Alcan, 1890.

Le chemin de fer électrique de Liverpool.

La question des transports rapides en commun dans les grandes villes se pose d'une façon de plus en plus impérieuse; les préparatifs de notre grande Exposition de 1900 lui donnent pour nous un intérêt plus considérable encore. Il n'est donc pas sans intérêt de décrire l'une des installations les plus récentes qui ont été faites dans ce genre: le chemin de fer électrique de Liverpool et d'indiquer les résultats obtenus jusqu'ici.

Ce chemin de fer, d'une longueur de $9^{km},5$, suit les docks depuis le dock Alexandre au sud jusqu'au dock Herculanum au nord. Sauf sur une longueur de 250 mètres, à la traversée du chemin de fer du *Lancashire and Yorkshire*, il repose sur un viaduc en fer de 528 travées, laissant une hauteur libre de $4^{m},20$ suffisante pour les chargements ordinaires appelés à circuler sur la voie qui règne au-dessous du viaduc. En outre, pour les chargements d'une hauteur exceptionnelle, des passages avec pont tournant ou levant ont été ménagés au droit des principales voies.

Le viaduc a été établi sans arrêt de la circulation, en deux ans et demi, par MM. Douglas et Greathead. La ligne est à double voie d'écartement normal, et la dépense par kilomètre a été d'environ 1 500 000 francs. Les pentes et les courbes sont des plus favorables pour l'exploitation ; on ne rencontre qu'une seule pente de $0^{m},025$, et les rayons des courbes ne descendent pas au-dessous de 150 mètres, sauf dans un cas où le rayon a dû être réduit à 125 mètres.

Le nombre des stations est de 14, séparées par des intervalles variant de 275 mètres à 1 100 mètres: ces stations sont accessibles par des escaliers et ne contiennent, en dehors des locaux nécessaires pour le service, qu'un hall d'attente. Les quais mesurent 35 mètres de longueur sur $3^{m},60$ de largeur ; ils sont établis à $0^{m},90$ au-dessus des rails, afin de faciliter l'accès aux wagons.

L'électricité est le seul agent employé aussi bien comme force motrice pour la locomotion des trains que pour les signaux et l'éclairage. La station centrale se trouve vers la milieu de la ligne; elle renferme 6 chaudières de $2^{m},50$ de diamètre et $9^{m},20$ de long pouvant fournir de la vapeur à 8 atmosphères et dont le foyer est chargé automatiquement par un dispositif spécial. 4 machines horizontales compound, avec distribution Corliss, actionnent les 4 dynamos qui fournissent le courant électrique nécessaire.

Normalement, chacune de ces dynamos donne un courant de 475 ampères sous 500 volts, avec une vitesse de 420 tours à la minute. Le courant est transmis le long du viaduc par un conducteur placé au milieu des voies sur des isolateurs espacés de $2^{m},30$, à 22 millimètres au-dessus de l'arête supérieure des rails. Ceux-ci servent de conducteurs de retour; des dispositions spéciales sont prises aux aiguillages pour assurer la continuité du courant.

Les trains se composent de deux voitures d'un poids total, à charge, de 20 tonnes environ. Ces voitures mesurent $13^{m},70$ de longueur et $2^{m},60$ de largeur ; elles reposent sur deux trucs distants d'axe en axe de $9^{m},75$. Elles peuvent recevoir 16 voyageurs de 1re classe et 41 de 2e classe. Des électromoteurs actionnent chacun des axes des trucs, mais les trains sont formés de manière à n'utiliser, pour la propulsion, que les électromoteurs d'avant et d'arrière. Ces appareils reçoivent le courant du conducteur central de distribution et font au maximum 250 à 300 tours à la minute, ce qui correspond à une vitesse de 40 à 48 kilomètres à l'heure. Ils peuvent être isolés de manière à ce que le train puisse marcher, si besoin est, avec un seul électromoteur. Un conducteur se tient à l'avant de chaque wagon, où se trouvent réunis tous les appareils de manœuvre. Les wagons présentent trois portes latérales et sont reliés entre eux par un couloir.

L'éclairage des wagons est assuré par des lampes à incandescence de 32 bougies alimentées par le courant principal. L'éclairage des stations est alimenté par des accumulateurs chargés par les dynamos de l'usine centrale.

Les voitures sont pourvues de freins Westinghouse à air comprimé ; les réservoirs placés sous chaque voiture sont remplis d'air comprimé au terminus nord au moyen d'une pompe à air mue électriquement. Il existe du reste en outre un frein à vis à chaque wagon, comme secours si besoin était.

Le service est organisé de manière à ce que les trains se suivent toutes les cinq minutes en temps normal. L'intervalle peut être réduit à trois minutes dans les cas de grande affluence : il n'y a donc pas lieu de s'étonner que, malgré le nombre relativement restreint de places disponibles à chaque train (114), on ait pu arriver à transporter 48 000 personnes dans une même journée.

L'exploitation de la ligne a été ouverte le 6 mars 1893. La traction était tout d'abord payée à forfait aux entrepreneurs des installations électriques, à raison de 25 centimes par train-kilomètre, mais la Compagnie a repris la traction depuis le 1er janvier et espère exploiter dans des conditions plus avantageuses.

Le tableau qui suit donne le résumé de la fréquentation.

Classes.	Du 6 mars au 30 juin 1893.	2e semestre 1893.	1er semestre 1894.
1re classe	235 487	260 221	277 653
2e classe	956 922	1 293 840	1 246 975
Ouvriers et voyageurs à tarif réduit	178 333	921 578	1 336 809
	1 370 742	2 475 639	2 861 437

Le nombre des trains pendant le 1er semestre 1894 a été de 50 483; les recettes brutes se sont élevées à

500000 francs environ, et les dépenses à 373675 francs, soit 74 p. 100 des recettes brutes.

L'origine de la pomme de terre.

L'origine de la culture de la pomme de terre a été le sujet de communications intéressantes de la part de MM. de Vilmorin et Heuzé, devant la *Société d'Agriculture*. Il a été démontré d'une façon péremptoire que cette culture existait bien avant que Parmentier l'eût popularisée en France.

La pomme de terre croît spontanément au Pérou et au Chili, dans les Cordillères méridionales et dans les îles voisines. C'est surtout au Chili qu'on l'a retrouvée à l'état sauvage.

Des documents authentiques établissent qu'elle était cultivée dans l'Amérique du Sud, sur le littoral de l'océan Pacifique, bien avant la conquête de l'Amérique (1492) par les Espagnols.

Les premiers historiens du pays signalent la pomme de terre parmi les produits alimentaires d'un usage commun chez les Péruviens. Ils constatent l'existence de tubercules blancs, jaunes, rouges.

Zarate Acosta, écrivain castillan, trésorier au Pérou en 1514, l'a décrite vers cette époque. D'Amérique, elle serait passée en Espagne, puis en Italie.

Certains auteurs affirment qu'Olivier de Serres, le patriarche de notre agriculture (1535-1619), l'a fait connaître comme plante fourragère. D'autres se demandent si la plante qu'il désigne sous le nom de cartoufle est la pomme de terre ou le topinambour.

A la fin du XVIe siècle, elle était connue en Italie sous le nom de *taratouffli* (truffe de terre).

John Hawkins passe pour l'avoir importée de Santa Fé en Irlande, en 1586.

Le naturaliste d'Arras, Charles de l'Escluse (Clusius), professeur à l'Académie de Leyde, en reçut en 1588 deux tubercules que le légat du pape avait donnés à un de ses amis. Il la cultiva et la décrivit dans une Histoire des plantes rares, en disant que déjà on en recueillait assez en Italie pour en donner même aux cochons.

Ce végétal paraît, d'autre part, avoir été directement apporté de Virginie à Londres par l'amiral Drake, qui l'avait d'abord introduit dans les colonies anglaises de l'Amérique septentrionale.

Enfin les Anglais se souviennent qu'en l'an 1623, il fut rapporté de nouveau de Virginie en Angleterre par sir Walter Raligh, et qu'alors seulement il commença à se propager dans les Iles Britanniques.

Suivant Humboldt, la culture s'en fait en grand depuis 1634 dans le Lancashire, depuis 1717 en Saxe, depuis 1728 en Écosse, depuis 1728 en Prusse. Mais d'après Thaer, après la famine de 1771, elle se généralisa dans toute l'Allemagne.

Préconisée en France par Gaspard Bauhins, elle se propage rapidement, vers 1592, dans la Franche-Comté, les Vosges et la Bourgogne. Mais, bientôt après, elle subit, comme tant d'autres choses utiles, l'épreuve de la persécution. « Attendu, porte un arrêt du Parlement de Besançon, que la pomme de terre est une substance pernicieuse et que son usage peut donner la lèpre, défense est faite, sous peine d'une amende arbitraire, de la cultiver dans le territoire de Salins. »

En Lorraine, dans le ressort du Parlement de Nancy, on voit que la pomme de terre est soumise à la dîme due en vertu d'une ordonnance du duc Léopold, du 4 mars 1719.

Bertrand de Rosière, avocat au Parlement, démontra qu'avant 1740 la communauté de Voultron-Haut (Meuse) cultivait la pomme de terre et qu'elle fut dispensée de la dîme.

En 1761, Duhamel en conseilla vivement la culture, des plus utiles,

Turgot se fait délivrer par la Faculté de médecine un certificat constatant que la pomme de terre est un aliment substantiel et sain. Grâce aux encouragements de l'illustre ministre, on se met à la cultiver en plein champ dans le Limousin et l'Anjou.

En 1765, Mgr du Barral, évêque de Castres, en distribue aux curés de son diocèse et leur enseigne la manière de la cultiver.

Enfin, en 1778, Parmentier entreprit son œuvre de vulgarisation que tout le monde connaît.

Production des vins et des cidres en 1894.

Nous avons récemment donné le tableau résumé des résultats de la récolte des vins en 1894. Nous publions aujourd'hui les tableaux de développement de cette récolte ainsi que ceux relatifs à la production des cidres, d'après les relevés de la Direction générale des contributions directes.

Vins. — La reconstitution des vignobles est poursuivie avec méthode et persévérance; elle se traduit par des augmentations de superficie dans vingt-huit départements, mais les arrachages effectués en vue de préparer le terrain pour de nouvelles plantations ont pris, sur certains points, une grande importance.

Toutes compensations faites, la superficie de l'ensemble du vignoble français a diminué, en 1894, de plus de 26000 hectares.

Cette superficie est aujourd'hui de 1766841 hectares.

La production totale s'étant élevée à 39052809 hectolitres, le rendement moyen à l'hectare, pour l'année 1894, ressort à 22 hectolitres, soit une diminution de 6 hectolitres par rapport à la quotité de rendement moyen de 1893.

La production des vins de raisins secs n'a été que de 514002 hectolitres (dont 228966 hectolitres pour la fabrication *industrielle*) contre 834236 hectolitres en 1893.

La fabrication des vins de sucre s'est également ralentie (1147167 hectolitres contre 1210017 hectolitres en 1893).

Pour les dix premiers mois de 1894, les importations de vins se sont élevées à 3513157 hectolitres.

Les vins d'Espagne figurent dans ce chiffre pour 1 million 773195 hectolitres; les vins d'Italie pour 16214 hectolitres; les vins de Portugal pour 1003 hectolitres; les vins d'Algérie pour 1514029, et ceux de Tunisie pour 28250.

Voici quel a été, depuis 1884, le mouvement de la production, de l'importation et de l'exportation des vins :

Années.	Superficies plantées en vignes.	Vins de vendange. Production.	Vins de toutes sortes. Importation.	Vins de toutes sortes. Exportation.
—	—	—	—	—
	hectares.	hectol.	hectol.	hectol.
1884.	2040759	34781000	8115000	2470000
1885.	1990586	28536000	8182000	2580000
1886.	1959102	25063000	11011000	2701000
1887.	1914150	24333000	12277000	2402000
1888.	1843580	30102000	12064000	2118000
1889.	1817787	23224000	10470000	2166000
1890.	1816544	27416000	10830000	2162000
1891.	1763374	30140000	12278000	2049000
1892.	1782588	29082000	9400000	1845000
1893.	1793299	50070000	5895000	1569000
Moyenne. . . .	1775176	30274700	10052200	2206509
1894 (10 premiers mois)	1766841	39052809	3513157	1446503

En ce qui concerne l'Algérie, les chiffres définitifs de la récolte s'élèvent à 3642479 hectolitres pour une superficie de 114887 hectares, savoir :

	Hectares.	Hectolitres.
Département d'Alger.	40 604	1 495 977
— d'Oran.	53 760	1 859 902
— de Constantine. . .	20 523	786 600
Totaux.	114 887	3 642 479

Cidres. — La récolte des cidres s'est élevée, en 1894, à 15 541 051 hectolitres; elle dépasse de 2 121 710 hectolitres la moyenne des dix dernières années, mais elle est inférieure de 16 067 514 hectolitres à la récolte de 1893 qui, comme on le sait, avait été tout à fait exceptionnelle.

Malgré cette diminution à laquelle on devait nécessairement s'attendre, le rendement de la récolte est généralement considéré comme satisfaisant.

Le tableau ci-après résume le mouvement de la production, de l'importation et de l'exportation des cidres depuis 1884 :

Années.	Production.	Importation.	Exportation.
	hectol.	hectol.	hectol.
1884.	11 907 000	»	17 000
1885.	19 955 000	»	17 000
1886.	8 301 000	»	16 000
1887.	13 437 000	»	14 000
1888.	9 767 000	941	13 000
1889.	3 701 000	8 419	12 000
1890.	11 095 000	7 035	9 000
1891.	9 280 000	684	10 000
1892.	15 141 000	402	10 600
1893.	31 609 000	845	14 537
Moyenne . . .	13 419 000	1 822	13 313
1894 (10 premiers mois).	15 541 051	643	16 353

— Les transatlantiques en 1894. — Nous extrayons du rapport du Directeur général des postes aux États-Unis les renseignements qui suivent sur le temps mis par les principaux transatlantiques pour transporter les malles postales.

Pour les navires anglais, américains et allemands, les temps sont donnés pour le voyage de New-York au Post Office de Londres *via* Queenstown pour la Cie Cunard et la White Star et *via* Southampton pour les autres lignes. Pour la Cie française, le temps est celui du voyage de New-York à Paris.

Noms des Compagnies et des Steamers.	Nombre de voyages pour l'exercice juillet 93-juin 94.	Durée moyenne du trajet.	Durée minimum du trajet.	Port d'arrivée.
		j. h. m.	j. h. m.	
Comp. Cunard.				
Campania	10	6 23 3	6 15 9	Queenstown.
Lucania	9	7 0 4	6 15 7	—
Etruria.	12	7 10 9	7 3 6	—
Umbria.	12	7 16 1	7 5 6	—
Aurania.	5	8 14 7	8 11 2	—
American Line.				
Paris.	15	7 10 3	7 4 5	Southampton.
New-York	16	7 10 4	7 3 0	—
Berlin	12	9 8 9	9 1 9	—
White Star Line.				
Teutonic	12	7 6 2	7 2 5	Queenstown.
Majestic	12	7 10 4	7 1 9	—
Germanic.	13	9 0 7	8 16 9	—
Britannic.	12	9 1 6	8 14 9	—
Hamburg-American Line.				
Normannia.	5	7 1 7	6 23 0	Southampton.
Columbia.	8	7 5 6	6 23 3	—
Furst Bismark	7	7 7 7	6 21 3	—
Augusta Victoria. . .	8	7 13 9	7 11 6	—
Lloyd de l'Allemagne du Nord.				
Havel.	11	7 9 7	7 5 7	—
Lahn.	11	7 15 5	7 8 9	—
Spree.	10	8 4 4	7 23 4	—
Trave.	10	8 12 7	8 5 8	—
Elbe.	10	9 9 1	9 5 2	—
Comp. Transatlantique.				
Touraine.	9	7 22 1	7 16 7	Le Havre.
Champagne.	11	8 11 8	8 5 6	—
Bourgogne	12	8 14 4	8 2 4	—
Gascogne.	8	8 18 5	8 9 1	—
Bretagne.	12	8 19 6	8 7 8	—
Normandie.	1	9 12 2	9 12 2	—

On voit que, surtout si l'on tient compte de la différence de trajet, notre Compagnie transatlantique tient une place avantageuse, même au point de vue de la vitesse, qui n'est pas d'ailleurs le seul qu'il faille envisager.

— La caisse d'épargne de Paris. — Voici le résumé des opérations de la Caisse d'épargne de Paris pendant l'année 1894 :

La Caisse d'épargne de Paris a reçu, en 1894 :

En 391 706 versements, dont 34 463 nouveaux, la somme de 63 239 697 fr. 13.

En 2 419 transferts-recettes provenant des Caisses d'épargne départementales, la somme de 1 560 225 fr. 93.

En 55 534 parties d'arrérages de rentes appartenant aux déposants, la somme de 1 463 101 fr. 75.

En 24 versements provenant d'amortissement de rentes appartenant aux déposants, la somme de 156 500 francs.

Elle a en outre capitalisé, pour le compte des déposants, les intérêts montant à la somme de 4 557 050 fr. 20.

Elle a remboursé par contre :

En 224 873 retraits, dont 26 163 pour solde, la somme de 54 881 973 fr. 86.

En 2 314 transferts-paiements, envoyés aux Caisses départementales, la somme de 1 148 263 fr. 94.

En achats de 285 117 francs de rentes pour le compte de 5 309 déposants, la somme de 9 097 747 fr. 95.

En 96 placements à la Caisse de retraites pour la vieillesse, la somme de 45 636 francs.

Au 31 décembre 1894, le solde dû par la Caisse d'épargne de Paris à 645 747 déposants s'élève à 159 630 362 fr. 70.

Le nombre des déposants était de 637 576 au 1er janvier 1894; il s'est donc accru dans l'année de 8 171.

Le solde dû aux déposants, qui était, au 1er janvier 1894, de 153 805 090 fr. 04, s'est augmenté, dans l'année, de 5 825 272 fr. 66.

Le nombre des inscriptions de rentes en portefeuille, appartenant aux déposants, s'élève à 28 762, pour la somme de 1 509 763 francs de rente 3 0/0, 3 0/0 amortissable et 3 1/2 0/0.

— La récolte des céréales en Russie. — En 1894, la récolte en Russie a été en général au-dessus de la moyenne. L'avoine et le seigle se sont présentés particulièrement bien, ainsi que les blés d'hiver et de printemps; l'orge a dépassé la moyenne, mais le maïs est resté au-dessous.

Les totaux généraux des récoltes se présentent pour chacune des céréales ainsi qu'il suit :

	hectol.
Seigle.	289 661 400
Fromont d'hiver.	27 836 151
Fromont de printemps.	71 819 370
Avoine.	242 535 300
Orge.	65 834 160

La production dépasse celle des années normales 1883-1887. L'excédent s'élève, en 1894, pour :

	hectol.
Le seigle à.	29 782 400
Le blé d'hiver à.	1 323 147
Le blé de printemps à.	8 101 875
L'avoine à.	22 478 800
L'orge à.	10 863 380

Néanmoins la récolte de l'année 1894 est inférieure de 56 618 418 hectolitres à celle de 1893.

Parmi les provinces qui ont été le moins favorisées cette année, il faut citer celle de Kherson qui a beaucoup souffert des insectes, de la grêle et de la sécheresse, et dont la récolte n'est que les 60 p. 100 de celle de 1893.

— La cochenille des racines de la vigne au Chili (*Margarodes vitium*, A. Giard). — On avait observé depuis plusieurs années, dans les vignobles du Chili, des taches qui s'agrandissaient concentriquement et progressivement et dans lesquelles les vignes se rabougrissaient et finissaient par disparaître. Aucune altération n'était constatée sur les organes extérieurs des plantes malades, feuilles, rameaux ou tronc. Les racines seules étaient altérées. La maladie a fait des ravages sérieux dans certains vignobles et paraît actuellement devoir s'étendre. La *Revue de viticulture* cite, d'après un de ses correspondants, un vignoble où 15 hectares ont été anéantis. Il semble que le

parasite qui est cause de cette disparition partielle des vignes du Chili doive avoir une certaine gravité. Ce parasite, une cochenille souterraine vivant aux dépens des racines, est heureusement confiné encore dans les vignobles chiliens.

La cochenille qui cause ces dégâts au Chili a été étudiée avec soin par A. Giard, qui l'a spécifiée sous le nom de *Margarodes vitium*, et a fait connaître ses mœurs. Elle vit sur les racines et surtout sur les racines d'un an qu'elle détruit; sous son action, ces organes deviennent d'un brun noirâtre, spongieux, mais ne présentent aucune excroissance comme dans le cas du phylloxéra. On trouve souvent les cochenilles sous forme de coques (larve-pupe) irrégulièrement ovoïdes, dures, ayant la grosseur d'un gros pois, d'une coloration fauve et d'un aspect mat et rugueux. Ces sphères sont assez dures et, quand on les écrase, elles se réduisent en un liquide épais. « La plus grande partie de la vie des *Margarodes*, dit M. A. Giard, se passe sous la forme apode qui suit immédiatement la première larve hexapode et qui précède la forme femelle adulte également hexapode. C'est sous cette forme apode, dépourvue de poils, que la cochenille grandit, fixée aux racines par des filaments rostraux... Certaines femelles adultes du *Margarodes vitium* ne dépassent pas 2 millimètres, tandis que d'autres atteignent jusqu'à 5 et même 8 millimètres de longueur. »

M. A. Giard a étudié une autre espèce de *Margarodes* des Antilles, le *Margarodes formicarum* (Guilding), qui vit sur les racines de plantes non encore déterminées. M. A. Giard a fait, pour cette espèce, une observation intéressante. « Malgré, dit-il, la protection que peut lui assurer l'enveloppe épaisse dont il est entouré, le *Margarodes formicarum* est souvent envahi par un champignon qui momifie la cochenille à l'intérieur du kyste et la transforme en une masse d'aspect noirâtre. J'ai obtenu des cultures sur milieux artificiels de ce cryptogame dont l'étude aura peut-être un intérêt économique pour la destruction des homoptères à vie souterraine, tels que le *Phylloxéra...*, etc. » Cette observation présente en effet un grand intérêt.

Erratum. — Dans l'article sur l'*Argon*, donné dans notre dernier numéro, il faut lire (page 206, 2e colonne, ligne 28 : *30 mètres cubes*, au lieu de 3030 mètres cubes.

INVENTIONS

Alliages d'aluminium. — M. Frédérick Andrews a fait des alliages d'aluminium avec l'or, l'argent et le nickel. Il a trouvé que les alliages composés de 4 à 8 p. 100 d'argent et 96 à 92 p. 100 d'aluminium sont particulièrement précieux, car ils offrent une bien plus grande dureté que le métal pur sans cependant être cassants. Ils se prêtent bien à la fabrication de petits objets de bijouterie, breloques, etc. Les alliages d'aluminium, de cuivre et de nickel, sont remarquables par leur belle couleur, la facilité avec laquelle ils se prêtent au polissage et leur dureté. Pour leur redonner l'aspect du métal, il suffit de les plonger pendant 75 secondes dans une solution à 10 p. 100 de soude caustique, de les laver, puis de les plonger dans un mélange composé de trois parties d'acide azotique et deux d'acide sulfurique.

— Outils diamantés. — Depuis longtemps déjà on se sert, pour le travail des matières dures, du diamant enchâssé dans des métaux, mais le sertissage des diamants présente de grandes difficultés.

M. Fromholt a imaginé un système de sertissage qui donne d'excellents résultats. Après avoir préparé dans un petit bloc d'acier l'encoche appelée à recevoir le diamant, on porte le bloc au rouge et, après insertion du diamant, on le fait passer entre les cylindres d'un petit laminoir de manière à ce que le diamant se trouve parfaitement enchâssé tout en émergeant légèrement de la face du bloc.

Les blocs ainsi préparés servent à garnir les outils tels que scies à débiter les pierres dures, etc.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 9 février 1895). — *Lépine :* Théorie mécanique de la paralysie hystérique, du somnambulisme, du sommeil naturel et de la distraction. — *Mathias-Duval :* Remarques à propos de la communication de M. Lépine. — *Œchsner de Coninck :* Sur une réaction décelant la présence de la créatinine dans les urines de l'homme. — *Galippe* et *Létienne :* Sur un calcul pulmonaire. — *Rénon :* Résistance des spores de l'*Aspergillus fumigatus*. — *Contejean :* Influence des injections intra-veineuses de peptone sur la coagulabilité du sang chez le chien. — *Noë :* La perméabilité rénale et son influence sur l'élimination salivaire. — *Laulanié :* Technique physiologique; exploration du chimisme respiratoire. — *Lapicque :* Quantité de fer contenue dans l'urine. — *Desoubry* et *Porcher :* De la présence des microbes dans le chyle normal chez le chien. — *Nocard :* Remarques sur la note précédente.

— Revue internationale d'électrothérapie (nos 1 et 2, août et septembre 1894). — *Mascart :* Le siècle de l'électricité. — *Tripier :* Leçons d'électrothérapie : la thermocaustie voltaïque; la chimicaustie voltaïque. — *Lombroso* et *Levi :* Contribution à l'étude des réactions électriques des nerfs optiques.— *Bayet :* La cure des nœvi vasculaires par l'électrolyse et les scarifications linéaires. — *Hedlay :* Conductibilité à l'aide de la vapeur d'eau. — *Verhoogen :* L'électricité dans l'exploration clinique. — *Peyron* et *Noir :* Le dermographisme électrique dans le goître exophtalmique. — *Barbier :* Le traitement des angiomes de la face.

— Archives de neurologie (vol. XXVIII, nos 89 à 92). — *Cullerre :* Note sur un cas de folie urémique consécutif à un rétrécissement traumatique de l'urèthre. — *Baudouin :* La psychologie expérimentale en Amérique. — Le laboratoire et les cours de Clarck University à Worcester. — *Garnier :* Barbe Buvée et la possession des Ursulines d'Auxonne. — *Le Filliatre :* Nouvelle méthode graphique permettant d'enregistrer tous les tremblements, en particulier le tremblement de la langue et de certains muscles comme l'orbiculaire des lèvres. — *Toulouse :* Amnésie rétro-antérograde à type continu et progressif par choc moral. — *Magnan :* Des délires systématisés dans les diverses psychoses. — *Camuset :* Notice sur l'asile d'aliénés de Bonneval.

— Archives italiennes de biologie (t. XXI, fasc. 2). — *Bondzinski* et *Zoja :* Sur l'oxydation des substances albuminoïdes avec le permanganate de potasse. — *Bossi :* Sur l'action ecbolique du sucre administré durant l'accouchement. — *Fano :* Sur le chimisme respiratoire dans les animaux et dans les plantes. — *Fano* et *Fasola :* Sur la contractilité pulmonaire. — *Fano* et *Masini :* Sur les effets des lésions portées sur l'organe de l'ouïe. — Sur les rapports fonctionnels entre l'appareil auditif et le centre respiratoire. — *Harley Vaughan :* Influence du sucre en circulation sur les gaz de la respiration et sur la chaleur animale. — *Luciani :* De l'influence qu'exercent les mutilations cérébelleuses sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale et sur les réflexes spinaux. — *De Manacéïne :* Quelques observations expérimentales sur l'influence de l'insomnie absolue. — Suppléance d'un hémisphère cérébral par l'autre. — *Manca :* Influence du jeûne sur la force musculaire. — *Mosso :* Chloralose et parachloralose. — Action de quelques alcaloïdes sur la germination des graines et sur le développement successif de la plante. — *Mosso* et *Paoletti :* Influence du sucre sur le travail des muscles. — *Paladino :* Contribution à la connaissance de l'amitose chez les mammifères. — *Richet :* Le chloralose dans l'expérimentation physiologique. — *Ruffini :* Sur un nouvel organe nerveux terminal et sur la présence des corpuscules Golgi-Mazzoni dans le conjonctif sous-cutané de la pulpe des doigts de l'homme (avec 3 planches). — *Stefani :* L'action locale vaso-dilatatrice de l'urée croît avec l'augmentation de la pres-

sion. — Changements physiques et changements physiologiques de la lumière des vaisseaux. — *Tarchanoff :* Influence de la musique sur les hommes et sur les animaux. — Quelques observations sur le sommeil normal. — *Verson :* Le mécanisme des mues dans ses rapports avec l'art d'élever le ver à soie.

— Annales de l'Institut Pasteur (novembre 1894). — *Rayser :* Etude sur la fermentation lactique. — *Harold Mann :* Action de certaines substances antiseptiques sur la levure. — *Pottevin :* Recherches sur le pouvoir antiseptique de l'aldéhyde formique.

— Revue du Cercle militaire (nos 48, 49, 50, 51 et 52; décembre 1894). — Les peines disciplinaires dans l'armée suisse. — Les projecteurs électriques et leur emploi à la guerre. — La tactique de l'infanterie. — La réorganisation de l'armée italienne. — La boussole-jumelle Giraud.

— Archives générales de médecine (décembre 1894). — *Demoulin :* De la carie sèche de l'épaule. — *Brunelle :* De la glycosurie alimentaire dans la colique saturnine. — *Duplay :* Sur un nouveau procédé de traitement des kystes synoviaux. — *Bouley* et *Mendel :* Des paralysies laryngées dans la fièvre typhoïde. — *Susskand :* Sur la maladie de Thomsen.

— Paris-Photographe (30 novembre 1894). — *Marey :* Des mouvements que certains animaux exécutent pour retomber sur leurs pieds. — *Reeb :* Etude sur l'hyposulfite de soude. — *Gréville :* Pourquoi je devins photographe.

— Revue de chimie industrielle (décembre 1894). — L'ammoniaque et les sels ammoniacaux. — Expériences sur la culture des ferments. — Vieillissement artificiel des vins. — Le coton artificiel. — Les phosphates métallurgiques et les phosphates calcinés. — La production des mines de manganèse au Caucase. — Essai d'un pavé en asphalte comprimé.

Publications nouvelles.

Thirteenth annual Report of the United States geological Survey, par *J.-W. Powell* (1re partie, *Report of the Director*). — Un vol. in-8°; Washington, 1892.

— Thirteenth annual Report of the United States geological Survey, par *J.-W. Powell* (2e partie, *Geology*). — Un vol. in-8°; Washington, 1893.

— Thirteenth annual Report of the United States geological Survey, par *J.-W. Powell* (3e partie, *Irrigation*). — Un vol. in-8°; Washington, 1893.

— Annuaire pour l'année 1895, publié par le Bureau des Longitudes. — In-18 de IV-826 pages, avec 2 cartes magnétiques; Paris, Gauthier-Villars et fils. — Prix : 1 fr. 50.

Outre les renseignements pratiques réunis dans ce petit volume pour la commodité des travailleurs, on trouve des articles dus aux savants les plus compétents sur les Monnaies, la Statistique, la Géographie, la Minéralogie, etc.; enfin les Notices suivantes : *Les Ondes atmosphériques lunaires*, par M. Bouquet de la Grye. — *Sur le Congrès géodésique d'Insprück*, par M. F. Tisserand. — *L'Observatoire du Mont-Blanc*, par M. J. Janssen. — *La Photométrie photographique*, par M. J. Janssen. — *Rapport sur les propositions d'unification des jours astronomique et civil*, par M. H. Poincaré.

— Contes et légendes du Cambodge, recueillis et publiés en français par *Adhémard Leclère*, résident de France au Cambodge. — Un vol. in-8° de 308 pages; Paris, Bouillon, 1895.

— Lavoisier. Statistique agricole et projets de réformes par *G. Schelle* et *E. Grimaux*. — Un vol. de la *Petite Bibliothèque économique française et étrangère;* Paris, Guillaumin.

Bulletin météorologique du 11 au 17 février 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 11	742mm,32	—3°,8	—4°,0	—2°,0	N.-N.-E. 3	1,7	Assez beau.	— 14° Charleville; — 25° St-Pétersbourg, Haparanda.	17° Perpignan; 23° Sfax; 22° Nemours; 21° Oran, Alger.
☌ 12	756mm,00	—7°,4	—12°,8	—1°,6	N. 2	0,0	Cumulus au N.; légers nuages S.-S.-W.	— 16° Charleville; — 28° Haparanda; — 27° Hernosand.	16° Cap Béarn; 24° Sfax; 22° Alicante; 21° Nemours, Oran.
☿ 13	762mm,61	—6°,7	—11°,7	—1°,2	N. 2	0,0	Indistinct; horizon très brumeux.	— 16° Mt Ventoux; — 29° Haparanda; — 26° St-Pétersb.	16° Cap Béarn; 23° Sfax; 21° Nemours, Oran.
☽ 14	763mm,36	—10°,6	—14°,6	—6°,4	N.-N.-E. 2	0,0	Beau.	— 20° Charleville; — 30° Haparanda; — 26° Arkangel.	14° Cap Béarn; 23° Sfax; 21° Oran; 20° Alger.
♀ 15	758mm,56	—6°,8	—13°,5	—1°,6	N.-N.-E. 1	0,0	Assez beau; quelques nuages N.-N.-E. et N.-W.	— 17° Servance, Nancy; — 32° Hernosand.	15° Biarritz, Sicié; 24° Laghouat; 22° Alger; 21° Oran.
♄ 16 P. Q.	760mm,86	—2°,6	—5°,7	1°,2	N.-E. 5	0,0	Alto-cumulus ou bandes du S.-E. au S.-W.	— 15° Servance; — 28° St-Pétersbourg; — 24° Arkangel.	12° Iles Sanguinaires; 21° Oran; 20° Laghouat; 19° Nem.
☉ 17	766mm,75	—4°,2	—8°,6	1°,5	N.-N.-E. 3	0,0	Petits nuages lointains au N. et au S.-S.-W.	— 20° P. du Midi; — 33° Arkangel; — 19° Haparanda.	11° Iles Sanguinaires; 24° Sfax; 20° Nemours, Oran.
Moyennes.	758mm,64	—6°,01	—10°,13	—1°,44	Total. . .	1,7			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 2°,9 de cette période. Les pluies ont été rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées : 25mm à Alger, Trieste le 11; 90mm à Lemberg le 12; 18mm à San Fernando, Nicolaïeff le 13; 77mm à la Corogne le 14; 20mm à Rome, Kiew le 15; 21mm à Tunis le 17. — Verglas au Mans le 11. — Neige à Bordeaux le 14; à Lyon le 15; à la Coubre, Lyon, le Mans le 16; à Moscou le 17. — Aurore boréale à Skudesnoes, Oxo le 16.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, noyée dans les rayons du Soleil, passe au méridien le 24 à 0h14m0s du soir. *Vénus*, brillante au S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h31m10s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui continuent à éclairer la première partie de la nuit et la nuit presque entière, arrivent à leur plus grande hauteur à 5h20m29s et 7h26m14s du soir. *Saturne* illumine un peu plus de la seconde moitié de la nuit et passe au méridien à 4h7m39s du matin. — Conjonction de *Mercure* avec le Soleil et avec la Lune le 24, de *Vénus* avec la Lune le 26. — Marée de coefficient 0,88 le 25. — N. L. le 24. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32155. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 9 — 4e SÉRIE. — TOME III — 2 MARS 1895

Paris, 28 février.

Nous devons approuver sans réserve ce que dit M. Bourneville dans le *Progrès médical* du 23 février 1895, à propos de la soi-disant invasion des Facultés par les étudiants étrangers. Les journaux antisémitiques et à patriotisme tapageur qui ont entamé cette mauvaise campagne ne craignent pas de recourir à des arguments comme ceux-ci (Il s'agit des places d'internes dans les hôpitaux de Paris) : « Plus *de la moitié* des places d'internes des hôpitaux sont occupées par des étrangers. » De fait, sur 249 internes titulaires, il n'y a que 14 étrangers; il faut donc lire, au lieu de la *moitié*, la *vingtième partie ;* ce qui n'est pas la même chose. Et M. Bourneville a raison d'ajouter : « C'est parce que les étudiants ne connaissent pas ces chiffres qu'il se crée parmi eux une sorte de légende, en vertu de laquelle on croit à un véritable envahissement par les étudiants étrangers. »

A vrai dire, il s'agit d'une question plus importante encore, et de portée plus haute, que celle de l'internat dans les hôpitaux. Il s'est créé, depuis quelques années, une sorte de mouvement (que nous croyons factice) contre les individus de nationalité étrangère qui arrivent en France. On a voulu mettre à nos frontières une muraille de Chine pour empêcher radicalement la pénétration des produits agricoles ou manufacturés des nations voisines; et on y a trop bien réussi, hélas! Mais il paraît que la prohibition douanière n'est plus suffisante; et on voudrait que la même muraille s'appliquât non plus seulement aux choses, mais encore aux personnes.

Un étranger qui vient en France pour étudier la médecine, ou les lettres, ou le droit, est considéré comme un ennemi, et on croit avoir fait preuve d'un haut patriotisme en cherchant à écarter ces rivaux possibles.

Pour nous, ainsi que nous avons déjà eu souvent l'occasion de le dire, notre patriotisme est tout différent. Si nous pouvions déterminer dix fois plus d'étudiants étrangers à venir suivre les cours des professeurs français, nous croirions avoir rendu service à notre pays. C'est notre influence morale, c'est la prépondérance de notre langue, c'est notre autorité intellectuelle dans le monde. Dans toutes les Universités, on fait d'immenses efforts pour attirer les étudiants des autres pays; et nous, nous irions suivre une politique toute différente, aussi contraire à nos traditions séculaires qu'à nos intérêts immédiats, aussi peu généreuse que peu habile!

Que si, après quelques années de séjour à Paris, quelques-uns de ces étudiants se faisaient naturaliser Français, pour profiter des avantages réservés aux seuls citoyens français, eh bien! il faudrait s'en réjouir, et non s'en lamenter, comme le font naïvement certains de nos compatriotes ; car la statistique nous prouve, par des chiffres irréfutables, que la population française s'accroît avec une lenteur désespérante, et que l'immigration est un des principaux espoirs de la nationalité française.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

Georges Pouchet [1].

Parmi les grands devoirs qui incombent au Conseil municipal et auxquels cette assemblée se sent plus étroitement tenue envers Paris et la République, s'il en est un qu'elle revendique avec fierté et dont le faix lui semble doux à porter, c'est sans contredit l'obligation d'instruire le peuple et d'émanciper la pensée.

Convaincu qu'on n'élève le niveau moral d'une nation qu'en donnant l'essor aux intelligences, que le progrès économique lui-même implique une évolution parallèle des esprits et des consciences, voilà vingt ans que le Conseil travaille de toutes ses forces, qu'il déploie toute son activité, ne marchandant ni son temps, ni les sacrifices, pour éveiller les facultés latentes des masses et les orienter vers la lumière.

Il ne m'appartient pas de retracer ici ce que l'instruction *primaire* doit à cette impulsion énergique. Vous savez combien le nombre de nos écoles s'est accru; avec quelle munificence républicaine sont dotés les caisses scolaires et les instituts professionnels. On a multiplié les cours d'adultes, une institution dont, mieux que personne, vous avez pu apprécier les bienfaits. A côté des établissements officiels, quantité d'œuvres libres prospèrent, dont le Conseil a favorisé le développement, qu'il soutient de son autorité et encourage de sa bourse.

Ce n'est pas tout. Avec cette foi dans l'avenir de la démocratie qui constitue sa force et son meilleur titre à la reconnaissance publique, le Conseil municipal n'a pas voulu que l'instruction *supérieure* demeurât le privilège d'une classe, le lot d'une minorité. Il regarde les lentes conquêtes de l'esprit humain, ce trésor merveilleux que la nature s'est laissé ravir avec tant de peine, qui représente le labeur de tant de siècles et de tant de générations, comme une sorte de patrimoine collectif dont chaque citoyen, le plus humble aussi bien que le plus riche, a le droit de réclamer sa part, suivant ses goûts et ses besoins. La *science*, la *vérité pour tous*, c'est à cette pensée libérale, généreuse et vraiment française que nos cours de l'Hôtel de Ville doivent leur existence.

Dans cet enseignement supérieur, dont le caractère restera populaire et qui n'a rien à démêler avec l'enseignement dogmatique et professionnel des Facultés, une place nécessaire revenait aux sciences biologiques.

Connais-toi toi-même, disait la sagesse hellénique à ses adeptes. C'est précisément cette connaissance de l'homme que poursuit la biologie en scrutant, en comparant les lois de la vie à tous les degrés de l'échelle des êtres.

Origine, évolution de la matière vivante, structure et fonctions des divers appareils, affinités réelles des organismes les plus disparates à première vue, tous les problèmes qui touchent à l'animal ou à la plante sont du ressort de la biologie; aucun dont elle ne cherche la solution rationnelle par des méthodes exclusivement et rigoureusement scientifiques.

Répudiant les vieux mythes, les cosmogonies créées de toutes pièces par une imagination plus ou moins fantasque, en dehors de toute poésie, de toute métaphysique, de toute théologie, c'est par l'observation, par le contrôle loyal et répété des faits, par l'analyse, par l'expérience, qu'elle s'efforce de pénétrer le mystère des genèses, d'évoquer les étapes qu'a parcourues, que parcourt encore la matière, sinon pour s'organiser, du moins pour se transformer, pour vivre et penser.

Le haut intérêt de ces études, l'importance capitale qu'elles présentent, s'imposaient à l'attention du Conseil.

Aussi la chaire de biologie fut-elle créée des premières.

L'homme éminent qui fut choisi pour la remplir et que nous venons de perdre en pleine maturité, dans la vigueur de l'âge et du talent, avait communiqué à son enseignement un éclat et une autorité auxquels je ne puis prétendre.

L'honneur est grand de succéder à un tel maître; si j'en sais le prix, je ne m'en dissimule pas les dangers. Dans sa bienveillance, le Conseil a certainement moins compté sur mes forces que sur mon dévouement à la noble cause de l'instruction du peuple. Pouchet s'y était donné tout entier; j'essaierai de marcher sur ses traces.

Mon intention n'est pas de prononcer ici l'éloge académique de Georges Pouchet. Je laisse à d'autres le soin d'affirmer le mérite du savant, d'apprécier le nombre et la variété de ses ouvrages. On n'est, en effet, bien jugé que par ses pairs et j'ai trop le sentiment des distances pour oublier celle qui me sépare de mon maître.

Georges Pouchet, né à Rouen en 1833, mort à Paris en 1894, était fils de Félix-Archimède Pouchet dont le nom est lié aux théories de la génération spontanée et qui soutint contre M. Pasteur une polémique restée célèbre.

Ses études médicales terminées, il devint, en 1865, aide-naturaliste, chef des travaux anatomiques au Laboratoire d'anatomie comparée du Muséum. L'Em-

(1) Leçon d'ouverture du cours de Biologie à l'Hôtel de Ville (6 novembre 1894).

pire le révoqua en 1868 pour avoir proposé dans un journal certaines réformes libérales dans l'organisation de cet établissement, réformes accomplies depuis par la République.

Après avoir suppléé Paul Bert à la Sorbonne en 1874, il fut nommé, l'année suivante, maître de conférences de zoologie à l'École normale supérieure.

En 1879, il remplaça Gervais dans la chaire d'anatomie comparée du Muséum.

Il a dirigé, pendant de longues années, le *Laboratoire d'histologie zoologique* à l'*École des Hautes Études*, ainsi que le *Laboratoire maritime* de Concarneau.

Il serait trop long d'énumérer les nombreux travaux qu'il a produits; je vous renvoie au relevé de ses recherches qu'il a publié lui-même à quatre reprises différentes sous ce titre : *Liste des travaux scientifiques* de Georges Pouchet;

1° En 1868, à l'appui de sa candidature à la chaire d'anatomie comparée du Muséum;

2° En 1879, à la même occasion;

3° En 1886, à l'appui de sa candidature à l'Académie des sciences;

4° En 1892, enfin, il donna une *liste* complémentaire comprenant les Mémoires parus depuis 1886.

C'est à la *Société de biologie* qu'il a communiqué les résultats de la plupart de ses travaux, publiés ensuite, avec preuves à l'appui, dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* qu'il a dirigé avec Charles Robin, puis avec M. Mathias-Duval.

Du professeur je n'ai presque rien à vous dire. Vous l'avez vu à l'œuvre; beaucoup, parmi mes auditeurs, gardent la mémoire de cette éloquence sans apprêt, de cette érudition impeccable, de ces leçons substantielles, si lucides et si élevées qui resteront pour moi un modèle.

En rendant hommage à cet esprit d'élite, qui fut encore, chose infiniment plus rare et plus précieuse, un cœur chaud et un grand caractère, c'est plutôt le penseur et le citoyen que je voudrais évoquer devant vous. Cette vie si digne et si droite n'est-elle pas le meilleur des enseignements?

Comme tous les hommes véritablement supérieurs, Pouchet était un modeste. Malgré son prodigieux savoir, il ne jugeait jamais sa curiosité satisfaite ni sa conscience assez éclairée.

Les travaux de laboratoire, les dissections, le microscope, l'étude des tissus morts et des organismes dénués de fonctions, n'offraient à ses yeux qu'un intérêt relatif. C'est sur le vif qu'il préférait observer la nature.

Chez ce fils des vieux Normands, le goût des aventures et des périlleuses traversées semblait comme un héritage ancestral.

Très jeune encore (1856-1857), G. Pouchet prit part à une expédition qui se proposait de trouver les sources du Nil. Il visita le Dongolah et la Nubie; une relation de son voyage a paru en 1861 dans la *Libre Recherche*.

L'Océan, en particulier, avec sa faune si riche, si diverse, si peu décrite, exerçait sur lui une séduction impérieuse.

Le cabotage scientifique était pour lui sans attrait. Laissant à des collaborateurs moins osés les missions hygiéniques, les villégiatures confortables au fond des anses bretonnes, quand il s'embarquait, c'était pour le pôle ou vers les tropiques : aujourd'hui en Laponie, en Islande, au Spitzberg, le lendemain aux Açores et sur la mer des Sargasses. C'est dans leur milieu natal, à travers les icebergs et les banquises arctiques qu'il aimait chasser les cétacés géants, surprendre leurs habitudes et s'enquérir de leurs mœurs.

Pour accroître notre bagage intellectuel, pour redresser une erreur, ce chevalier de la science acceptait toutes les fatigues, bravait gaiement tous les dangers. « Toujours plus oultre vers la lumière et pour la vérité. » Cette devise eût bien fait sur son pavillon.

En 1881, le Gouvernement confia à G. Pouchet une mission scientifique, pour étudier les pêcheries du Nord. J'ai eu la bonne fortune d'accompagner mon maître dans les régions arctiques, et ne me rappelle pas sans émotion les sentiments que lui inspirait la vue des côtes norvégiennes; montrant les fjords de ces rivages toujours verts, que de fois nous a-t-il répété :

« Voilà d'où sont partis les aïeux de ma race ! »

Pendant ce voyage, Pouchet eut l'occasion d'observer certains faits qui l'amenèrent à rechercher l'influence que les courants marins, et plus spécialement le Gulf-Stream, exercent sur la distribution des êtres. L'idée lui vint, dès cette époque, d'instituer des expériences et d'éclaircir ces problèmes intéressants de géographie biologique.

En 1883, le Conseil municipal avait voté des fonds dans le but d'acquérir un squelette de cachalot qui manquait aux collections du Muséum. Le crédit n'était pas complètement épuisé; Pouchet demanda que le reliquat fût appliqué à des essais de flottage. Le prince de Monaco mit son yacht, l'*Hirondelle*, à la disposition du savant, et, en 1885, des flotteurs furent lancés en plein Atlantique, au large des Açores, à mi-route de la Floride et du canal de la Manche.

Grâce au Conseil municipal, l'expérience put être continuée dans deux nouvelles campagnes : en 1886, sur les côtes d'Espagne et de France; en 1887, entre les Açores et le banc de Terre-Neuve (1).

En 1890, nous trouvons Pouchet aux îles Féroë, où

(1) *Expériences sur les courants de l'Atlantique Nord faites sous les auspices du Conseil municipal de Paris*, par Georges Pouchet, 1889.

il étudie ces organismes pélagiques que le vent pousse à la surface des flots et qu'on connaît sous le nom de *plancton*.

En 1891, nouveau voyage en Islande. En 1892, en compagnie de son préparateur, M. A. Pettit, il séjourne à l'île Jean-Mayen et au Spitzberg.

La mort vint le surprendre au moment où il se proposait de partir pour les îles Kerguelen.

Cette mâle énergie, cette constance dans l'effort, ce mépris des difficultés que le naturaliste apportait dans ses recherches, j'ai à peine besoin de le dire, nous les retrouvons également chez le penseur. Le citoyen lui-même en a fourni plus d'une preuve.

Fallait-il battre en brèche la routine, défendre la raison ou le libre examen, saper un préjugé, dénoncer une injustice ou un abus de pouvoir, aucun souci d'intérêt, aucune considération d'avenir n'étaient capables d'enchaîner sa langue; sa plume était toujours prête pour le bon combat. Dans ce spirituel compagnon d'humeur si égale, de relations si courtoises, se réveillait à l'occasion un terrible lutteur, qui savait asséner de rudes coups.

Qu'un homme de cette trempe ait rencontré maint obstacle sur sa route, le fait ne sera pas pour vous surprendre. Pouchet, d'ailleurs, n'en avait cure. Aux attaques personnelles il n'opposa jamais qu'un silencieux dédain. Pour émouvoir ce vaillant, il fallait viser haut, l'atteindre dans ses œuvres vives, menacer l'indépendance de ses convictions, la liberté et les droits de la science.

Sur ce terrain, par exemple, Pouchet n'entendait pas raillerie; jamais le mensonge et l'erreur ne le firent rompre d'une semelle. Lisez dans le *Progrès* du 20 mai 1859, sa fière réponse à M. de Saint-Philbert, un honnête académicien rouennais qui, sous couleur de venger la *saine* philosophie, s'était ingénié à cribler de flèches orthodoxes, *telum imbelle*, le mémoire *sur la pluralité des races humaines : « Rien de commun entre la Science* et *la Foi, rien de commun entre les Religions et la Science.* » Impossible de mieux riposter à ce spiritualisme de façade que les cénacles bien pensants recommandent à leurs féaux comme la première et la plus fructueuse des élégances. Chez un débutant sans fortune et qui attendait encore sa place au soleil, une attitude si nette impliquait, convenez-en, une certaine témérité. On était sous l'Empire. Une camarilla omnipotente brisait sans pitié les imprudents, qui, rejetant les solutions officielles, osaient penser par eux-mêmes. Comme aux beaux jours de la Restauration, l'Université n'ouvrait ses portes qu'à ceux qui pouvaient montrer conscience blanche. Pouchet n'était pas l'homme de ces misérables calculs. Il méprisait les gens habiles préparés à toutes les besognes, surtout à celles qui rapportent, recevant le mot d'ordre des sacristies, sauf, quand le vent tourne et quand leur intérêt l'exige, à renier leurs croyances de la veille, et à passer, avec une aimable désinvolture, du spiritualisme le plus farouche au matérialisme le plus intransigeant. Ces faux savants sont la plaie de la science. S'ils font volontiers litière de ses droits, comment soupçonneraient-ils ses devoirs?

La science, en effet, a ses devoirs, et Pouchet n'avait garde de l'oublier. Il comprit qu'à notre époque et dans notre organisme social, un rôle plus actif appartient aux hommes d'étude. La science d'autrefois, gourmée, rogue, pédante, se suffisant à elle-même, retranchée derrière ses grimoires et ses bocaux comme dans un fort inaccessible, cette science égoïste, cette science de luxe a fait son temps.

En se mêlant au mouvement du siècle, la science moderne a tout à gagner et rien à perdre.

Loin de moi l'idée de médire des études spéculatives. Je ne commettrai ni cette sottise ni cette iniquité. Tôt ou tard, souvenons-nous-en, ces plantes de serre finissent par porter leurs fruits. Pas de théorie fondée sur les faits, si abstraite, si stérile qu'elle apparaisse de prime abord, qui ne soit grosse de résultats pratiques et qu'un homme de génie n'arrive un jour à féconder.

Mais, sans refuser aux intelligences austères qui se cantonnent dans la science pure l'hommage qui leur est dû, ne dédaignons pas ceux qui engagent leurs travaux dans une voie plus utilitaire. A consulter les besoins du pays, à prêter l'oreille aux aspirations de son époque, à chercher le remède à nos maux, un savant ne déroge point. La gloire d'un Newton n'éclipse pas celle d'un Jenner. Nicolas Leblanc vaut Lavoisier. Quand notre illustre Pasteur délaissa la cristallographie pour s'occuper des vins, de la bière, des vers à soie et de leurs maladies, quand il imagina les méthodes qui ont renouvelé la chirurgie et la médecine, croyez-vous que ce grand homme ait fait banqueroute à son génie et à l'humanité?

Même dans une sphère plus modeste, et sans s'immortaliser par des découvertes d'un tel ordre, l'activité, l'expérience d'un savant peuvent encore trouver à s'employer. C'est aux questions d'enseignement que se dévoua plus particulièrement Pouchet. Une longue étude sur *la Loi du 29 Frimaire* et les mesures prises par la Convention, pour assurer le développement intellectuel de tous les citoyens, témoigne de l'intérêt qu'elles lui inspirèrent de tout temps. Le soin d'instruire les petits, d'ensemencer les jeunes cerveaux lui paraissait la plus noble et la moins banale des tâches. Aussi quand Paul Bert s'avisa d'introduire dans les programmes ces notions de science élémentaire qu'on appelle « des leçons de

choses », mon maître devint pour le ministre un collaborateur précieux.

La besogne était rude. Songez qu'il s'agissait d'intelligences en friche, envahies depuis des siècles par des préjugés sans nombre, par des superstitions invraisemblables. Pour cultiver ce sol ingrat, extirper l'herbe folle et semer une moisson d'idées justes, à combien de difficultés n'allait-on pas se heurter : l'apathie et la routine des maîtres, la paresse des enfants, l'ignorance des parents ? Pouchet n'hésita pas ; sans s'arrêter aux écueils, il ne regarda que le but, et, pour l'atteindre, on le vit dépenser tout son tact, toutes ses forces, tout son savoir, toute son ingéniosité.

Si la vie de Pouchet mérite de rester un modèle, sa mort n'est pas moins digne de fixer notre attention.

Plus heureux que d'autres, le dévouement de quelques vieux amis lui a permis de partir fidèle à ses convictions. Jusqu'à la fin, du reste, son intelligence conserva sa netteté et l'on eût été mal reçu à tenter, près de sa couche d'agonie, cette criminelle entreprise qu'on nomme une conversion *in extremis*.

Son zèle pour la chose publique lui a survécu ; ce sage avait pensé que, même au delà du tombeau, un bon citoyen peut encore rendre service à la science et au pays. Pouchet a fait de la science son héritière. C'est à la Société de biologie qu'il a légué son modeste pécule, ses économies de savant.

De plus, ses obsèques ont été une suprême leçon ; il semble qu'une dernière fois sa bouche muette ait voulu défendre les saines idées, protester contre les préjugés d'un autre âge. Conformément à son désir, Pouchet a été incinéré.

Au milieu des villes modernes, si encombrées, assiégées par tant de germes morbides, nos coutumes funéraires constituent un danger permanent ; les cimetières, en dépit de toutes les précautions, sont des foyers de pestilence.

A cet état de choses, il n'est qu'un seul remède : la crémation des corps. On s'explique peu la résistance obstinée qu'oppose aujourd'hui le clergé catholique à cette pratique salutaire. Jadis, quand il s'agissait des vivants, l'inquisition se montra moins réfractaire. Ajoutez que cette hostilité *tardive* s'accorde mal avec les théories spiritualistes, avec le détachement et le mépris que l'Église professe pour notre guenille.

Sans invoquer, en faveur du bûcher, l'exemple de l'Inde et des religions antiques, et à s'en tenir à des raisons de pur sentiment, il serait aisé d'établir que le culte respectueux des morts n'est pas incompatible avec les exigences d'une bonne hygiène. Quand un être qui nous fut cher doit rentrer dans le grand tout, n'est-il pas moins douloureux de le voir, fumée légère, se dissoudre et s'évaporer dans l'espace, que d'imaginer le sort que la terre réserve à notre dépouille déliquescente ?

Loin de moi l'envie de vous attrister par des détails macabres ! Je ne vous décrirai pas l'affreuse et lente chimie de la putréfaction, l'immonde ripaille des larves et des insectes nécrophages. Il me suffit d'en appeler à ceux qu'un pénible devoir a rendus témoins d'une exhumation ; qu'ils se souviennent : nul doute que dans leurs cœurs la cause de la crémation soit gagnée.

Ce n'est pas en quelques phrases qu'on peut se flatter de faire revivre une figure comme celle de Georges Pouchet. En esquissant d'un trait rapide cette laborieuse existence, il m'a fallu négliger bien des détails ; beaucoup de points sont forcément restés dans l'ombre. Je ne crois pas en avoir omis d'essentiels. J'espère, en tout cas, en avoir dit assez pour que vous partagiez les sentiments de respectueuse admiration que, comme tous ses élèves, j'ai voués à cette chère mémoire. Vous lui rendrez le légitime hommage de gratitude auquel a droit tout citoyen qui a servi passionnément son pays, tout homme qui a fait honneur à l'Homme.

ÉD. RETTERER.

ART NAVAL

La guerre sino-japonaise et les batailles navales.

La guerre sino-japonaise, qui aujourd'hui ne saurait plus être appelée la guerre de Corée, est fertile en enseignements. Elle serait encore plus fertile en enseignements si les Chinois ne se montraient pas autant inférieurs à l'opinion, cependant déjà assez sévère, que l'on avait de leur valeur guerrière et si le Japon ne s'était pas révélé comme une puissance militaire véritable. Cette supériorité de l'un des belligérants, cette infériorité de ses adversaires ne permettent pas de tirer des conclusions très nettes des combats terrestres, de même que l'on ne peut, des expéditions coloniales d'un peuple, tirer des conclusions nettes touchant son armement et sa tactique. Pour effectuer une comparaison entre deux systèmes et surtout pour arriver à apprécier la valeur de chacun d'eux, il convient, en effet, que ces deux systèmes soient à peu près équivalents, sinon, si l'un d'eux l'emporte trop sur l'autre, sa supériorité écrasante met en lumière trop vigoureusement ses avantages, et ses inconvénients se trouvent atténués jusqu'à devenir, sinon inappréciables, du moins fort difficiles à apprécier avec exactitude ; d'autre part, dans ce

dernier cas, les applications qui sont faites de l'un et l'autre de ces systèmes en présence, aussi bien du système supérieur que du système inférieur, se trouvent faussées et tous deux perdent leur caractère vrai.

Telles sont les raisons pour lesquelles les conclusions à tirer de la lutte sino-japonaise ne sont pas aussi formelles qu'il avait été permis de l'espérer au début des hostilités; cependant les renseignements fournis sur la valeur des armements européens par les batailles navales livrées dans les eaux coréennes ou chinoises ont une certaine importance. Les combats sur mer, en effet, sont, à notre époque, beaucoup plus que les combats terrestres, des luttes de machines contre machines; or, à de rares exceptions près, tous les navires engagés dans ces luttes maritimes étaient des navires construits en Europe, par des Européens et sur le modèle des unités de combat des flottes européennes.

Faut-il voir une conséquence de ces enseignements fournis par l'étude de la guerre navale sino-japonaise dans deux décisions prises récemment par deux gouvernements occidentaux voisins, décision due à l'empereur allemand de supprimer toute superstructure en bois dans les navires de guerre, décision prise par notre ministre de la Marine de munir les bâtiments de la flotte d'appareils perfectionnés d'aveuglement de leurs voies d'eau?

Lors de la bataille navale, qui eut lieu au début de la guerre entre les Japonais et les Chinois, quatre navires furent incendiés par les projectiles ennemis et un obus éclatant dans la batterie de pièces de douze du Matsushima y mit le feu, ce qui contraignit ce beau navire, battant pavillon de l'amiral Ito, à se retirer du champ de bataille.

Au cours du combat naval de Yalu, les projectiles incendièrent toutes les cloisons et objets en bois qui garnissaient les navires des belligérants.

Enfin un enseignement de même nature, à savoir que les superstructures combustibles constituent un grand danger pour les vaisseaux de guerre, avait été tiré il y a quelques années du combat de Fou-Tchéou. Là nos marins avaient constaté que, dès les premiers coups de canon, les croiseurs chinois étaient devenus la proie de l'incendie. Aussi ne faut-il pas s'étonner si l'administration de la marine allemande a récemment interdit l'emploi du bois dans l'aménagement intérieur des navires de guerre en fer.

La guerre sino-japonaise a encore démontré péremptoirement l'insuffisance des moyens passifs que possèdent actuellement les cuirassés pour se garantir contre les coups d'éperon et les explosions de torpilles.

Parmi ces moyens, les principaux sont: les filets protecteurs, la vague déplacée par la marche du navire, enfin la division du bâtiment par des cloisons étanches.

Le premier de ces modes de protection contre l'action des torpilles ne saurait être employé qu'en station, quand le navire est à l'ancre. Outre cet inconvénient capital d'être inutilisable au moment du combat, il en présente deux autres très grands. La manœuvre de poser et de relever les lourds filets métalliques dont s'entourent les cuirassés est fort longue et constitue par là même une diminution de la puissance du bâtiment, car elle retarde le moment où, en cas d'attaque soudaine, il peut utiliser sa mobilité, soit pour éviter l'ennemi, soit pour évoluer afin d'accepter le combat dans les conditions les plus favorables. En second lieu, la manœuvre de ces filets demande des hommes très exercés, car elle est délicate et même dangereuse. Enfin, au dire de certains marins, l'importance de leur valeur protectrice est discutable.

En pleine marche, les grands bâtiments chassent une masse d'eau considérable qui fait vague et produit sur les flancs du navire, jusqu'à une assez grande distance, des remous dont l'effet est de dévier fortement et irrégulièrement la marche des torpilles automobiles, voire même celle des petits torpilleurs; de telle sorte qu'une torpille dirigée de loin ou lancée de près par un torpilleur manque le plus souvent le but, quand ce but est un gros navire en marche. La vague déplacée par un cuirassé en mouvement ne peut cependant être considérée comme un mode absolu de protection contre les torpilles, non plus que la supériorité d'évolution d'un vaisseau de guerre ne saurait le mettre entièrement à l'abri d'une attaque par l'éperon.

La division d'un navire en compartiments isolables par des cloisons étanches est évidemment d'une efficacité complète pour l'empêcher de couler bas quand un trou a été fait dans ses œuvres vives, soit par l'éclatement localisé d'une torpille, soit par un coup d'éperon, soit par un choc de nature quelconque. Mais l'existence de cloisons étanches, quelque multipliées qu'elles soient, est impuissante à empêcher une partie souvent considérable du bâtiment d'être envahie par l'eau de mer et, ainsi alourdi d'une façon dissymétrique qui rejette à droite ou à gauche son centre de gravité, le navire perd en grande partie deux de ses propriétés offensives et défensives les plus importantes : la vitesse de marche et la facilité d'évolution. De plus la bande qu'il donne soit à babord, soit à tribord, à la suite de l'envahissement par la mer d'une fraction de ses compartiments, déplace ses lignes de tir, et les conditions ordinaires du pointage de ses pièces de canon se trouvent modifiées, ce qui est très grave pour les grosses pièces.

Puisqu'il paraît démontré qu'il est impossible de

s'opposer d'une façon absolue aux tentatives de l'ennemi ayant pour objectif la déchirure de la carène du navire au-dessous de la ligne de flottaison en des points non protégés par la cuirasse, il faut abandonner la recherche de moyens propres à mettre le navire à l'abri de ces blessures et tâcher d'atténuer l'inconvénient capital qu'elles entraînent, à savoir l'introduction rapide à l'intérieur du bâtiment d'une grande masse d'eau s'élançant avec impétuosité par toute ouverture rompant la continuité de l'enveloppe formée par les parties immergées de la coque.

Le type idéal du navire de combat est évidemment un navire entièrement plein au-dessous de sa ligne de flottaison et dont la substance composante jouirait de propriétés élastiques de telle nature que, semblable au bloc de caoutchouc à travers lequel on a fait passer une aiguille, elle reprendrait d'elle-même sa forme première après avoir été traversée de part en part par un projectile.

Que l'on imagine un bâtiment dont la coque serait formée d'une pareille substance et dont l'intérieur jusqu'à son pont-cuirasse serait entièrement rempli par une matière solide ultra-légère. Qu'arriverait-il ? Un corps dur animé d'une grande vitesse atteint le bâtiment dans sa partie immergée: tout cède devant lui, il la traverse de part en part. L'eau se précipite à sa suite; à l'intérieur du bâtiment elle ne trouve d'autre place pour se loger que le sillon laissé par le passage du projectile, car ce volume intérieur du bâtiment est encombré; la place est prise par une autre substance et la quantité d'eau embarquée est absolument insignifiante. D'autre part, les parois de la carène ont repris leur apparence première aussitôt après la blessure faite. La blessure existe bien, mais ce n'est pas un trou circulaire, le projectile n'a pas fait emporte-pièce dans ces parois: derrière lui les lèvres de la déchirure se sont rejointes, la continuité de la carène est bien rompue, mais dans des proportions si minimes qu'elles ne peuvent en rien faire perdre au vaisseau ses propriétés de gouvernabilité. Le navire ne s'est pas appréciablement allourdi, sa forme extérieure n'a pas varié, sa rencontre avec le projectile ne lui a causé aucun dommage.

De nombreuses propositions ont été faites, de nombreux essais ont été tentés pour obtenir le bâtiment idéal entièrement plein dans sa partie immergée ou, si l'on aime mieux, dont tous les espaces vides situés au-dessous de la ligne de flottaison soient encombrés. On s'est adressé pour remplir ces vides aux substances les plus diverses; briques calcinées, varech comprimé, liège (ce dernier fut mis en essais en France à bord de l'*Inflexible*, en Italie à bord du *Dandolo* et du *Duilio*), bois de peuplier, pierre ponce, bambou, etc.; on alla même jusqu'à proposer d'encombrer l'intérieur des cuirassés avec des boîtes de fer-blanc soudées.

Ces substances étaient ou trop lourdes ou trop peu efficaces: aucune d'elles ne put être adoptée.

En ce qui a trait à la constitution de la coque des navires au moyen d'une composition capable de rétablir automatiquement la continuité première de cette coque après sa perforation par un corps étranger, les tentatives aboutirent à des résultats plus satisfaisants. Il existe, en effet, une substance qui présente à un assez haut degré la plupart des propriétés nécessaires pour atteindre, par son emploi et grâce à certains artifices, à ce désidératum du navire dont les voies d'eau se reboucheraient instantanément et automatiquement. Cette substance est une cellulose amorphe tirée des couffes des noix de coco. Ses propriétés les plus curieuses sont l'inaltérabilité en présence des agents extérieurs ordinaires de destruction des matières végétales ou animales, son foisonnement considérable au contact de l'eau et son imperméabilité presque absolue quand, après s'être imprégnée d'eau, elle s'est gonflée et comprimée automatiquement par son foisonnement dans un espace limité aux parois rigides.

Si l'on imagine qu'entre deux parois métalliques soient disposés des caissons remplis de cette matière et que cet ensemble forme les parties immergées de la carène d'un navire, toute voie d'eau produite soit par un choc contre une roche, soit par la pénétration d'un projectile ou d'un éperon, voire même par l'explosion d'une torpille, se trouvera aveuglée presque instantanément par le foisonnement de la cellulose qui, sèche et comprimée entre les deux parois métalliques, occupait un volume assez restreint, mais qui, mouillée par l'introduction de la mer dans la brèche faite à la carène, augmente de volume dans une proportion considérable.

Il y a quelques années de nombreux essais furent ordonnés tant en France qu'à l'étranger dans le but de se rendre compte si ces qualités obturatrices de la cellulose amorphe extraite des noix de coco étaient d'une utilisation vraiment précieuse pour la protection des navires de combat et permettaient effectivement de les rendre insubmersibles, en leur assurant de plus une assiette invariable sur l'eau, comme l'affirmaient les brevets de la maison Torrilhon de Clermont-Ferrand à laquelle ces brevets assurent le monopole de l'exploitation de ce produit.

Les expériences faites à Toulon par l'ordre de notre ministre de la Marine furent toutes des expériences de guerre. Des cofferdam, sortes de caissons en tôle de $0^m,80$ à $1^m,20$ d'épaisseur, furent remplis de cette matière comprimée à la presse hydraulique; puis ces cofferdam furent installés sur des pontons et fortement contrebutés à l'aide d'arc-boutants pre-

nant appui contre les deux bordages des pontons. Des coups directs et obliques furent tirés contre ces cofferdam avec des projectiles de gros calibres, la plupart de 27 centimètres, les uns pleins, les autres contenant une charge explosive. Puis un demi-caisson fut placé contre la partie du cofferdam perforée par les projectiles, la partie ouverte de ce demi-caisson étant en contact avec la paroi du cofferdam. De l'eau fut versée dans le réservoir ainsi formé et maintenue toujours à $0^m,70$ de hauteur au-dessus des points d'impact.

Pendant deux minutes après que le niveau de l'eau dans le réservoir eût dépassé les orifices d'entrée des projectiles on ne vit apparaître aucune goutte d'eau à leurs orifices de sortie de l'autre côté du cofferdam; il se produisit ensuite un léger suintement; puis, trois minutes après, l'eau commença à couler en petite quantité et bientôt il s'établit un régime d'écoulement modéré qui variait peu. On laissa durer cet écoulement pendant deux heures. Au bout de ce temps le régime d'introduction de l'eau destiné à réparer les pertes dues à son évacuation à travers le cofferdam n'avait pas dépassé 14 litres par minute et tendait à se ralentir dans une forte proportion jusqu'à n'être plus que de 8 à 9 litres.

La cellulose enfermée dans le cofferdam avait donc d'elle-même obturé les trous faits par les projectiles et d'une façon telle que la voie d'eau qui en était la conséquence pouvait être regardée comme insignifiante.

A la suite de nombreuses expériences analogues, la commission qui y avait procédé émit les conclusions suivantes :

1° Avec la disposition de cofferdam adoptée, c'est-à-dire avec un matelas de $0^m,80$ de cellulose feutrée et comprimée à la densité de 0,12 appliqué contre les tôles du bordé, l'ouverture pratiquée par un projectile de 27 centimètres n'éclatant pas est suffisamment obturée par la cellulose dont est bourré de cofferdam et cette obturation presque complète est assurée par la propre vertu de la matière.

2° Dans le cas d'un obus de 14 centimètres éclatant dans l'intérieur du matelas, alors même que l'obus est muni du mécanisme actuellement réglementaire dans la marine, l'obturation paraît suffisante et l'on obtient une protection sérieuse contre les éclats du projectile.

Il semble donc, d'après ces essais, que le dommage causé à un navire par un projectile l'atteignant dans ses œuvres vives, non seulement ne serait pas assez grand pour le couler, même s'il ne possédait pas de compartiments étanches, mais encore apporterait peu de trouble dans ses conditions de flottabilité et de navigabilité, puisque la continuité de sa carène se trouverait rétablie après le passage du projectile, si les parois du bâtiment étaient doublées d'un matelas de cellulose comprimée d'une épaisseur égale ou supérieure à $0^m,80$.

Une expérience très curieuse et très audacieuse, exécutée il y aura bientôt quatre ans à Copenhague, montre nettement le bien-fondé de ces dernières conclusions.

Au mois de mai 1891 l'*Hékla*, croiseur, à cette époque tout récemment sorti des chantiers des constructions navales de Danemark et muni à sa flottaison d'une ceinture protectrice de cellulose, jeta l'ancre en face de la capitale danoise à une distance d'une trentaine de mètres d'un autre navire de guerre l'*Absalon*. Ce dernier bâtiment déchargea sur l'*Hékla* un projectile lancé par un canon de cinq pouces pointé sur un parallélogramme tracé sur le bossoir de bâbord du croiseur. Ce projectile traversa l'*Hékla* de part en part et sortit par le bossoir de tribord laissant dans les plaques d'acier de la cuirasse du navire de guerre deux trous nets, indices de son passage.

Aussitôt après le tir l'*Hékla* fut mis en marche et croisa trois heures durant à la vitesse moyenne de 16 nœuds. Au cours de cette épreuve les vagues atteignirent une hauteur de $1^m,40$ au-dessus des brèches.

L'analyse de la loi d'introduction de l'eau dans le navire donna lieu aux remarques suivantes : les premières gouttes d'eau apparurent à l'intérieur du bâtiment 55 minutes après l'exécution du tir, à babord, c'est-à-dire du côté par où était entré le projectile; elles apparurent seulement dix minutes plus tard à tribord. L'écoulement de l'eau augmenta ensuite dans de très faibles proportions durant une heure, puis il demeura sensiblement le même. Une heure et demie plus tard il diminuait.

A la rentrée à Copenhague, on constata que durant ces trois heures de croisière à toute vapeur le bâtiment n'avait pas embarqué plus de 300 litres.

Cette épreuve, couronnée de succès, et d'autant plus audacieuse qu'elle fut exécutée au risque de voir sombrer un navire entièrement neuf, montre bien quelle confiance les marins danois ont en la protection des matelas de cellulose.

Certains navires, de construction récente ou depuis peu aménagés à cet effet, se trouvent donc, par l'utilisation de caissons remplis de cellulose amorphe doublant intérieurement leur carène, dans d'excellentes conditions pour résister à l'envahissement de la mer à la suite d'une déchirure produite dans leurs parties immergées. L'étude des conditions dans lesquelles les navires des flottes chinoises et japonaises ont été mis hors de combat, au cours de leur lutte dans les eaux coréennes, ayant amené à conclure que tout autre mode de protection des unités navales contre les coups de l'ennemi est d'une efficacité

douteuse et en tout cas bien irrégulière, il est à prévoir que le nombre des bâtiments ainsi protégés par la cellulose ou toute autre substance de même valeur ira en augmentant.

Le principe de l'obturation automatique des voies d'eau, à défaut du principe de l'encombrement des parties vides de la carène reconnu d'une extrême difficulté à appliquer, a fait certes de nouveaux adeptes, à la suite des derniers engagements des flottes du Mikado et du Fils du Ciel, mais si la valeur de ce principe est reconnue plus grande aujourd'hui, il n'en faudrait pas conclure que son application soit imminente. Il en coûterait très cher d'aménager tous les navires des flottes européennes de façon à leur permettre de recevoir une doublure de carène en cellulose; on peut craindre aussi de s'engager avec trop de précipitation dans une réforme dont les derniers événements ont montré l'utilité, mais dont ils n'ont peut-être pas, pour la majorité des marins et des ingénieurs, démontré l'absolue nécessité.

Quoi qu'il en soit, un premier pas vient d'être fait par le gouvernement francais dans le sens de l'utilisation de la cellulose comme matière obturatrice des voies d'eau. L'adoption de matelas obturateurs mobiles, — destinés à être placés en travers des voies d'eau ou devant elles et constitués de cellulose amorphe, adoption décidée en principe depuis que les essais de ces matelas mobiles faits jadis par l'ordre du ministre de la Marine dans nos grands ports militaires avaient été couronnés de succès, — vient d'être rendue effective.

Vu les grands avantages de sécurité qu'en effet assurent aux navires les ceintures continues de cellulose, il était naturel, en attendant que tous les bâtiments fussent pourvus de ces ceintures, de chercher à faire profiter tout au moins d'une partie de ces avantages ceux qui n'en possèdent pas. Le moyen d'y parvenir était évidemment de munir les bâtiments de matelas mobiles de cellulose destinés à aveugler après coup les voies d'eau et d'une mise en place aisée.

Malheureusement la violence avec laquelle s'élance l'eau à travers toute déchirure de carène rendait ce problème fort délicat à résoudre. On ne pouvait songer à loger dans la blessure un matelas de la dimension de cette blessure, qui, s'il avait pu y être introduit, l'eût certainement obturée en foisonnant, car la force du torrent précipité par la mer dans le navire eût chassé ou désagrégé ce matelas avant qu'il ait pu remplir son office, en admettant même que l'existence de cette colonne liquide eût permis de le mettre en place. Il était donc nécessaire de constituer l'appareil destiné à l'aveuglement des voies d'eau en deux parties : l'une ayant pour objet de briser l'élan du torrent avant son entrée dans la déchirure, l'autre devant interdire totalement l'accès de l'eau déjà gênée par la première dans son mouvement.

Pour l'aveuglement des voies d'eau des navires la marine met en usage un certain nombre d'appareils de natures différentes : tels sont le pieu, l'étoupe, le matelas, le paillet Makaroff. Ces appareils, d'une efficacité généralement incomplète, sont encombrants et d'une manœuvre difficile dans la majorité des cas.

Il était bien évident qu'un appareil d'aveuglement des voies d'eau, fondé sur une utilisation judicieuse des propriétés de la cellulose amorphe extraite des couffes de noix de coco, devait leur être supérieur en efficacité, grâce au foisonnement de cette substance, et aussi en maniabilité, grâce à sa légèreté extrême (à l'état libre elle a une densité inférieure au quinzième de celle de l'eau).

A la suite des essais d'un appareil utilisant ces propriétés, essais faits en France à Toulon et à Cherbourg, et en Amérique à Philadelphie, à la suite de la consécration officielle donnée à son bon fonctionnement par la décision récente du ministre de la Marine d'en munir nos torpilleurs, on est en droit de croire que cet appareil, constitué comme il vient d'être indiqué, est bien réellement supérieur aux appareils du même genre, ses devanciers ayant comme lui pour but l'aveuglement des voies d'eau.

La mise en œuvre aisée de cet appareil, connu sous le nom de paillet Colomès, est due à l'application du principe précédemment décrit de l'obturation en deux périodes, réalisée d'une façon fort ingénieuse au moyen d'un marteau basculateur et d'un sac rempli de cellulose amorphe. Ce paillet se compose d'une tige filetée sur une portion de sa longueur et terminée à l'une de ses extrémités par une chape autour de laquelle oscille un marteau articulé sur elle dont les poids inégaux entraînent avec eux en basculant au moment opportun une rondelle légèrement ovale en feutre épais. Le long de la tige filetée glisse un sac en forme d'entonnoir bourré de cellulose et percé en son centre d'une ouverture donnant passage à la tige de manœuvre. Sur ce sac vient s'appuyer, au moment de sa mise en place, une rondelle métallique dont l'effet est de régulariser l'action de serrage produite par un écrou à manettes qui se visse sur la portion filetée de la tige de manœuvre et pousse en avant la rondelle et le sac rempli de cellulose.

Quand il s'agit d'obturer une voie d'eau, un homme s'empare d'un paillet dont la dimension correspond à celle de la voie d'eau à aveugler; puis il présente devant la blessure de la carène l'appareil armé, c'est-à-dire ayant son marteau basculateur en avant couché le long de la tige, sa partie la plus légère en arrière. Ceci fait, il enfonce rapidement le marteau à travers la blessure jusqu'à ce qu'il ressente une résistance subitement plus considérable. A ce moment,

le marteau basculateur, parvenu de l'autre côté de la coque, a basculé autour de sa chape, entraîné par la différence de poids de ses deux bras, et s'est placé parallèlement à la paroi externe du navire. Le disque de feutre dont il est muni offrant alors une prise maxima à l'action d'entraînement du courant d'eau qui se précipite dans le bâtiment, produit cette réaction indiquant à l'opérateur que l'appareil a fonctionné, et celui-ci, cessant de pousser le paillet en avant, le feutre vient s'appliquer sur la déchirure de la carène et aveugle partiellement la voie d'eau. Le marteau est alors couché contre le feutre, le long de la paroi externe du navire, et en état de servir de point d'appui solide pour le serrage ultérieur du sac contenant la cellulose amorphe.

Cette première partie de l'opération terminée, on enfile sur la tige le sac de cellulose, puis la rondelle, puis l'écrou, opérations rendues aisées par la disparition du jet qui, précédemment, s'élançait par la voie d'eau et dont l'élan est à ce moment brisé par le disque de feutre. Ensuite on pousse le tout en avant, et, grâce à l'aide apportée par l'écrou à manettes, on serre fortement le sac de cellulose sur la déchirure.

Peu d'instants après ce serrage, la cellulose, entièrement imbibée d'eau, foisonne, et comme elle se trouve maintenue invariablement en arrière par la rondelle métallique soutenue par l'écrou à manettes, elle se loge dans toutes les fissures de la plaie, en épouse la forme et l'obture d'une façon presque parfaite.

Dès qu'une voie d'eau se déclare dans un bâtiment, on choisit, comme il a été dit, parmi les paillets de différentes tailles celui dont la dimension correspond à celle de la voie d'eau. Il existe, en effet, pour les usages courants, des paillets Colomès de trois grandeurs : le n° 1, qui sert à obturer les trouées de 6 centimètres de diamètre et au-dessous ; le n° 2, pour les blessures de 8 à 15 centimètres, et le n° 3 pour celles qui mesurent de 18 à 27 centimètres.

Si l'orifice à boucher possède une forme à peu près circulaire, un seul appareil suffit pour l'aveugler ; mais si la blessure affecte une forme allongée, il faut employer plusieurs paillets : on les place en ce cas les uns à côté des autres et successivement en ayant soin qu'ils se recouvrent en partie. Enfin si la déchirure de la coque n'a pu être obturée à temps, mais si la fermeture des portes des cloisons étanches du navire a permis de localiser l'envahissement de l'eau, un scaphandrier est envoyé dans la chambre submergée et manie l'appareil d'autant plus facilement que la pression de l'eau au droit de la blessure, pression proportionnelle à la différence des hauteurs de cette eau au-dessus d'elle à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment, est moins grande. Cependant, pour rendre complète en pareil cas l'utilisation des propriétés de foisonnement de la cellulose, il serait à désirer que les paillets destinés à des manœuvres sous l'eau soient pourvus de sacs à cellulose possédant une double enveloppe, l'une intérieure très résistante et perméable, en tous points semblable à celle des sacs ordinaires de même nature, et une seconde extérieure entourant la première mais imperméable et facile à déchirer. Tant que le sac obturateur ne serait pas mis en place, la cellulose, grâce à ce dispositif, conserverait en effet sa siccité et, au moment du serrage contre la blessure, le sac externe de faible résistance se déchirerait naturellement ou serait déchiré par l'opérateur, et la cellulose s'imprégnant d'eau seulement alors foisonnerait au moment opportun et non pas prématurément dès l'arrivée du scaphandrier dans le compartiment inondé.

On peut faire la même remarque au sujet du carré de cellulose, sorte de matelas, qui est utilisé dans les mêmes circonstances à bord des navires qui ne possèdent pas de scaphandriers, et sert à aveugler par l'extérieur les voies d'eau profondément submergées avant qu'on ait pu les atteindre et les aveugler par l'intérieur du bâtiment au moyen de paillets.

Le carré de cellulose, chargé de poids et maintenu par des anneaux glissant le long de cordages placés contre la paroi externe du bâtiment, est dirigé en face de la voie d'eau à obturer, vient s'appliquer sur elle et en diminue l'importance.

Ces systèmes obturateurs ayant donné de bons résultats lors de leurs premiers essais, le ministre de la Marine prescrivit, à la fin de 1892, que des expériences de leur emploi à bord des navires de guerre fussent faites à Cherbourg et à Toulon.

Dans le premier de ces ports, les paillets expérimentés sous des pressions d'eau variant de $0^m,98$ à $7^m,08$ permirent de boucher en quelques minutes des déchirures de formes irrégulières dont certaines atteignaient 225 centimètre carrés.

A Toulon des épreuves de même nature donnèrent des résultats conformes. Enfin, dans ce dernier port, on nota aussi les résultats fournis par la pose de paillets au moyen de scaphandriers et l'efficacité de carrés de cellulose appliqués contre la partie externe d'une coque avariée.

Un canot à vapeur servit à l'exécution de ces premières expériences : on y pratiqua des trouées ayant respectivement des diamètres moyens de 55, 140 et 200 millimètres, puis on le mit à la mer et, en quelques secondes les deux hommes qui représentaient son équipage eurent aveuglé les voies d'eau. Les essais furent alors recommencés, le canot étant assez plein d'eau pour que ses blessures fussent entièrement submergées. Cette dernière expérience devait, en effet, avoir pour but d'étudier le fonctionnement de la méthode d'obturation dans les cas où, les ava-

ries étant noyées, la manœuvre des paillets devrait s'effectuer sous l'eau. La durée de l'opération exécutée dans ces conditions ne dépassa pas quelques minutes.

A la même époque on expérimenta la pose d'un carré de cellulose sur une blessure mesurant 18 centimètres. Le carré employé avait $1^m,50$ de longueur et $0^m,90$ de largeur. Sa mise en place, bien qu'assez délicate, put être faite par quatre hommes seulement et dura douze minutes. Il obtura complètement la voie d'eau.

A la suite de ces expériences, des paillets furent mis entre les mains des équipages d'un certain nombre de bâtiments, en premier lieu à titre d'essai, puis, sur le rapport concluant du Conseil des travaux de la marine, il en fut délivré aux torpilleurs à bord desquels le ministre voulait s'assurer que la conservation de ces appareils s'effectuerait dans des conditions convenables, ce qui laissait peu de doutes, la cellulose amorphe étant imputrescible. Enfin une nouvelle distribution de paillets Colomès vient d'être faite au commencement de cette année aux bâtiments des escadres actives, les preuves de conservation étant satisfaisantes et les derniers événements militaires ayant à nouveau démontré l'utilité, pour les navires de guerre, d'en posséder à leur bord.

Il est à noter que les puissances européennes ne sont pas les seules à avoir reconnu la supériorité de la cellulose comme agent obturateur des voies d'eau; il y a quelques mois, en effet, le ministre de la Marine des États-Unis d'Amérique a prescrit l'exécution d'expériences sur le paillet Colomès et ces expériences, assez semblables à celles que nos ingénieurs avaient dirigées à Cherbourg et à Toulon, ont donné des résultats semblables.

Faut-il conclure de là que les Chinois n'eussent pas été vaincus sur mer si leurs navires n'avaient possédé aucune superstructure en bois et s'ils avaient été pourvus de systèmes obturateurs des voies d'eau automatiques ou non? On ne peut évidemment émettre une affirmation aussi catégorique; les causes des défaites chinoises sont en effet très complexes et tiennent, non pas à la défectuosité de leur matériel naval mais à l'incurie de leur administration, au peu de valeur de la majorité de leurs officiers et de leurs soldats. Cependant il est certain que si deux des raisons principales de la vulnérabilité de leurs bâtiments avaient été supprimées, un grand nombre de ces bâtiments auraient pu prolonger la lutte plus longtemps; et, à valeur militaire égale, ou, si l'on aime mieux, pour employer une expression chère aux mathématiciens d'autrefois, toutes choses égales d'ailleurs, une flotte qui possèderait un moyen rapide d'aveugler les voies d'eau de ses navires aurait une incontestable supériorité sur celle de son adversaire. Enfin une flotte qui ne pourrait, ni être incendiée, ni être coulée, parce que ses navires, faits entièrement de matières incombustibles, possèderaient et des enveloppes de carène douées de la propriété de réparer elles-mêmes automatiquement leurs blessures et des carènes se refusant à tout envahissement de la mer, comme déjà entièrement encombrées de matières légères, serait, est-il téméraire de l'affirmer, maîtresse des océans.

Il est des cas où l'emploi de systèmes d'obturation, même plus perfectionnés que ceux qui sont actuellement en usage dans la marine danoise, par exemple, à bord des navires du type *Hékla*, ou que ceux dont notre ministre de la Marine vient de munir notre flotte, serait absolument insuffisant: tels sont entre autres les cas d'abordages en grand.

Le malheureux transatlantique allemand qui, à la veille du mois de février de cette année, sombra pour être entré en collision avec un vapeur anglais, aurait eu beau avoir à son bord un approvisionnement considérable de paillets, aurait même possédé une doublure de carène en cellulose, qu'il n'en eût pas moins coulé bas avec tous ses passagers et tout son équipage; mais que l'on imagine ce même navire plein jusqu'à sa flottaison, et l'on concevra qu'après cet abordage terrible il n'eût pas sombré; certes il eût ensuite manœuvré difficilement, mais il fût rentré au port et des centaines d'existences eussent été sauvées.

On peut donc dire que la solution du navire inattaquable par les projectiles incendiaires est dans l'exclusion du bois de la superstructure des bâtiments de combat, et que celle du navire capable de conserver ses propriétés de gouvernabilité malgré les projectiles, malgré l'éperon de l'adversaire, est dans l'emploi de matelas de cellulose doublant la carène, et qu'enfin celle du navire parfait, en état de se rire des torpilles les plus puissantes et même des collisions, est dans l'encombrement des parties immergées.

Puisse notre pays arriver le premier à créer le type idéal du bâtiment de combat.

Dût même ce type être réalisé par les autres puissances en même temps que par elle, cette réalisation assurerait encore à la France un avantage incontestable, car avec ces invulnérables forteresses flottantes de l'avenir la seule lutte restée possible sera la lutte corps à corps, et nos marins n'ont-ils pas toujours passé pour les premiers abordeurs du monde.

LÉO DEX.

VARIÉTÉS

La Finlande, d'après un livre récent.

Combien sont-ils parmi nos compatriotes ceux qui se rendent un compte exact de la nation finlandaise ? Il s'agit là pourtant d'un vaste pays, qui a joué un rôle historique considérable et qui est peut-être appelé à exercer quelque influence dans les destinées de l'humanité. Sa population, au 31 décembre 1892, était de deux millions et demi d'habitants; supérieure en nombre à celle de la Grèce, ou du Danemarck, ou de la Serbie, ou de la Norvège. Par son étendue, c'est un pays qui a une surface égale aux deux tiers de la France. Et quant à sa situation politique et géographique, elle mérite, par sa singularité même, de fixer l'attention de tout Européen cultivé.

Malgré cela, la Finlande reste à peu près inconnue. Il faut qu'on sache, cependant, qu'il y a dans ce pays des *patriotes;* que la patrie finlandaise existe, tout comme la patrie danoise ou la patrie française; et, s'il en fallait une preuve, nous l'aurions dans l'admirable livre qu'une réunion de savants et de littérateurs finlandais viennent de publier : *La Finlande au XIXe siècle, décrite et illustrée par une réunion d'écrivains et d'artistes finlandais* (1 vol. in-fol., 372 p., Helsingfors, 1894, impr. Telgmann).

Parlons d'abord de ce bel ouvrage; nous aurons ensuite à revenir sur les points les plus intéressants qui s'y trouvent traités.

D'abord, même au seul point de vue artistique, c'est une œuvre de première importance. Des tableaux dus à des artistes finlandais ont été reproduits par l'héliogravure, ainsi que des bas-reliefs et des statues. Citons entre autres : *Une chaude journée d'été,* par W. Holmberg; *Intérieur de forêt,* par B. Lindholm; *Aino,* par J. Takanen; *En mer,* par A. Edelfelt; et l'admirable *Portrait de M. Pasteur,* par A. Edelfelt, que sans doute tous nos lecteurs ont déjà vu; car, des portraits que nous avons de M. Pasteur, c'est assurément, et de beaucoup, le meilleur. A ces grandes gravures on a ajouté beaucoup d'autres dessins moins importants, mais excellents aussi, portraits, paysages, mais surtout, d'après les tableaux des maîtres finlandais, des scènes de la vie populaire, vie tellement différente de nos usages que ces tableaux de genre sont aussi instructifs que pittoresques.

Le texte du livre est dû à la collaboration de plusieurs écrivains : MM. C.-G. Estlander, L. Lindelof, Th. Rein, Z. Topelius et L. Mechelin, rédacteur en chef. Les gravures, très remarquables, sont de MM. G. Berndtson, A. Édelfeld, E. Järnefelt. N'oublions pas de dire que le texte est en français, et en très bon français; sans une faute d'impression ou d'orthographe ou de langue, quoiqu'il soit dû à des compositeurs, aussi bien qu'à des écrivains finlandais.

D'ailleurs, pour bien rendre la pensée qui a inspiré les auteurs, je ne peux mieux faire que de rapporter la courte préface de M. Z. Topelius;

« Toute chétive et obscure qu'elle est auprès de pays plus richement dotés, la Finlande réclame, sans orgueil, mais sans hésitation, sa part dans l'œuvre civilisatrice accomplie en Europe. Géographiquement elle est un pont jeté entre l'Orient et l'Occident, une sentinelle avancée de la civilisation dans les régions glacées du pôle. Historiquement elle abrite le dernier reste intact d'une famille de peuples, autrefois répandue sur de vastes territoires, maintenant desséchée dans la plupart de ses rameaux, mais qui revit dans ce rejeton vigoureux, et apporte en lui un élément nouveau dans la civilisation occidentale. Sa culture est une suite de victoires remportées sur la nature hostile, à force de patience et d'énergie tenace; son histoire montre ce qu'un peuple peut supporter sans perdre la conscience de lui-même. Ce pays ne saurait être enseveli sous les neiges; ce peuple ne saurait être effacé du nombre des nations, sans que l'Europe du nord se sente mutilée par la perte d'un élément important de sa civilisation. »

Il est certain que nulle part ne se trouve une situation politique plus singulière que celle de la Finlande.

Jusqu'au commencement du XIXe siècle, la Finlande faisait partie de la Suède. A vrai dire, ce n'était pas vraiment une partie intégrante de la Suède. Ni la race, ni la langue du pays finnois n'étaient Suédois. Ils étaient plutôt comme des conquérants, des envahisseurs; mais la conquête remontait si loin qu'en réalité la fusion s'était faite entre les vainqueurs et les vaincus. Si le peuple était Finnois, et parlait finnois, la bourgeoisie, la noblesse, et en général les habitants des villes étaient Suédois. De même, pour prendre un exemple, que les Français ont conquis la Bretagne, et que les Anglais ont conquis le pays de Galles, en ne provoquant pas la révolte du peuple étranger qu'ils cherchaient à s'assimiler, de même les Suédois, divers de langue, de mœurs et de races, ont inspiré aux Finnois, qui ont fini par l'accepter volontiers, leur domination peu tyrannique.

Pendant tout le XVIIIe siècle, la possession de la Finlande fut discutée entre la Russie et la Suède; ce pays, si rigoureusement traité par la nature, fut plus durement encore traité par la méchanceté humaine. Des flots de sang coulèrent sans résultat, jusqu'au moment où, par de sanglantes victoires (1808), le tsar Alexandre Ier devint maître de la Finlande. A ce moment, le sort de la Finlande était décidé.

On sait ce qui suivit. A l'entrevue de Tilsitt, Napo-

léon, pour qui l'indépendance ou le bonheur d'un peuple étaient choses parfaitement indifférentes, autorisait Alexandre à s'emparer de la Finlande, si bien qu'en 1809, un acte fut signé par lequel le grand-duché de Finlande se trouvait annexé à l'Empire russe. Il est vrai que l'indépendance relative du pays était garantie par une constitution.

C'est cette constitution qui régit aujourd'hui les destinées de la Finlande. Malgré de nombreuses vicissitudes, elle existe encore, et elle garantit à la nation finlandaise une trace d'autonomie.

C'est un singulier spectacle que de voir une population qui n'a qu'un très petit nombre de Russes soumise à l'autorité russe. Si douce que soit cette autorité, — et nous aurons des réserves à faire, — ce n'en est pas moins une autorité étrangère. Or l'histoire nous apprend qu'une autorité étrangère est toujours impatiemment supportée. Sur 2 500 000 habitants (exactement, au 1er janvier 1892, 2 431 953), on ne comptait approximativement que 6 500 Russes ; chiffre minuscule, dont la proportion est la même que ceux des Anglais établis en France. On voit combien la question politique est délicate. Nous aurons d'ailleurs à y revenir.

La description que donne M. Topelius du pays finlandais est bien intéressante. D'une part la Finlande s'avance vers le nord (il y a une église finlandaise à Utsjoki, à 107 kilomètres du cap Nord) ; d'autre part, riveraine du lac Ladoga, elle arrive au sud et à l'ouest presque jusqu'aux portes de Pétersbourg. Surtout c'est le pays riverain de la Baltique. Des côtes plus découpées et plus accidentées qu'aucune autre côte du monde ; des îles et des archipels innombrables (par exemple les archipels d'Aland et d'Abo) : en comptant les sinuosités ou évalue à 5 000 kilomètres l'étendue des côtes. Toute cette rive finlandaise est le siège d'un phénomène géologique bien remarquable : c'est un exhaussement, un émergement progressif ; dans le golfe de Bothnie, de $1^{m},70$ par siècle ; dans le golfe de Finlande, de $0^{m},60$ seulement ; vers le sud, cet exhaussement diminue ; à Stockholm il est nul, et, au-dessous de Stockholm, sur les côtes de Scanie et de Poméranie, il se produit au contraire un abaissement compensateur. Comme, au moment de la fonte des neiges, les torrents roulent des pierres et des débris nombreux, on conçoit que la profondeur de la mer Baltique dans le nord va en diminuant sans cesse.

Les lacs sont innombrables : les vieux poètes finlandais appelaient leur pays « le pays aux mille lacs » ; mais il y en a sans doute bien davantage. Ces lacs, sont entourés de hautes forêts de pins, ou plus loin des steppes désolées donnent au pays un aspect triste et grandiose. En été, pendant trois mois : juin, juillet, août, tout revit. Il y a trois mois de lumière ; c'est à peine si alors le soleil (dans le nord surtout) disparaît de l'horizon. « Tous les objets semblent lumineux, et la lumière, nulle part concentrée, semble émanée de partout. » Mais l'hiver est terrible, non pas précisément sur les côtes de la Baltique où règne encore un climat un peu marin, mais dans l'intérieur des terres et vers le nord. On a constaté là des températures de — 48°. La température moyenne de la Finlande est de 2°,5. La moyenne de juillet est 17° ; celle de janvier est de — 12°,9 à Tornea, et de — 6°,7 à Helsingfors.

« Tout cela, dit M. Topelius, donne l'image d'un pays en lutte constante avec une nature marâtre ; souvent meurtri, jamais vaincu, toujours espérant, toujours vivant, même sous les neiges profondes. Rien de la gaîté insouciante du Midi : la joie y est un rayon de soleil fugitif, la richesse y semble un conte de fées, la parure des champs y passe avec la rapidité d'un beau rêve. Sérieuse et dure, avec un trait de résignation mélancolique, telle est la nature finlandaise. Le secret de sa beauté est dans l'alternance constante de la mort et de la résurrection. La moitié de sa vie est enveloppée de ténèbres ; l'autre, éclatante de lumière. Le poète demande : « Peut-on mourir pour ce pays ? — Oui, répond l'histoire. » — Et on peut vivre pour lui. »

Le peuple finnois n'est pas moins intéressant que le pays qu'il habite.

L'histoire des Finnois est fort obscure ; et nous sommes réduits à des conjectures quant à leur origine. Mais ce que nous savons, c'est que ce peuple diffère profondément par sa langue, comme par sa race, des autres nations européennes ; il n'est ni Slave, ni Scandinave : il est Finnois. « Les traits généraux du caractère finnois sont quelque chose de fort et de dur, mais d'une force patiente, passive ; la résignation, la persévérance, et son revers, l'obstination, l'esprit lent, méditatif, peu expansif. Aussi le Finnois est-il lent à la colère ; mais, une fois irrité, il ne connaît plus de frein. Calme dans les périls, l'expérience du danger le rend prudent ; généralement taciturne et laconique, il a des accès de loquacité ; il est porté à attendre, à différer, à vivre au jour le jour, avec des alternatives, parfois, de hâte intempestive. Attaché aux choses qu'il connaît depuis longtemps, il est ennemi des nouveautés ; il a à un haut degré le sentiment du devoir, de l'obéissance à la loi, aimant la liberté, hospitalier, probe, pieux. Son attitude est réservée, renfermée, peu facile d'accès. Il met du temps à se familiariser ; mais il devient alors un ami fidèle ; il manque d'à-propos, arrive souvent trop tard, est souvent importun sans s'en apercevoir, salue un ami qu'il rencontre quand celui-ci est déjà passé, se tait souvent quand il faudrait parler, mais parle quelquefois quand il vaudrait mieux se taire. Il est

un des premiers soldats du monde, mais un des plus mauvais calculateurs; voyant de l'or à ses pieds, faute de s'y prendre à temps, il se le laisse enlever sous le nez. Aussi reste-t-il pauvre là où d'autres s'enrichissent. Quant aux traits extérieurs, il n'y a de communs à tous qu'une taille moyenne et une très forte charpente... Ces gens, disait Per Brahé, qui chez eux passent leur temps à dormir sur le poêle, quand ils sont à l'étranger, abattent chacun plus d'ouvrage que trois ouvriers ordinaires... Un caractère commun à tous les Finnois, c'est la passion des contes, des chansons, des proverbes, des énigmes, et un penchant à la satire qui les rend ingénieux à découvrir les faiblesses et les ridicules. »

On divise la population en Tavastiens, Caréliens, Lapons et Suédois. Caréliens et Tavastiens se ressemblent; mais les Lapons (très peu nombreux d'ailleurs) sont encore à demi sauvages. C'est un peuple d'enfants doux et craintifs. Quant aux Suédois, ils appartiennent généralement, sauf dans les îles d'Aland, à la partie éclairée de la population et à la classe bourgeoise. Nulle trace d'hostilité entre les deux races, très distinctes encore, quoique de nombreuses unions les aient mélangées. Dans les villes, la langue suédoise est parlée communément; mais le finnois est aussi compris, même par la bourgeoisie suédoise.

Quelques rares étrangers ont immigré en Finlande, et, parmi eux, surtout dans les provinces de l'est, quelques Russes. Il n'y a pas de Juifs; ou du moins ils n'ont pas le droit d'exercer publiquement leur culte. Cependant il paraît qu'à Helsingfors il s'est formé une petite colonie juive, constituée par des soldats russes licenciés.

La vie est assez misérable en somme; peu d'industrie (quelques fabriques de drap et de papier): en fait d'agriculture, l'exploitation du bétail; et dans les régions du sud, la culture du blé, aussi peu, et même moins, rémunératrice là qu'ailleurs; la coupe des bois, et surtout la pêche dans les lacs ou dans la mer. Pour échapper à la faim, nombre d'immigrants ont quitté ce sol inclément, et ont été en Amérique. Il y a dans les États-Unis environ 80 000 Finlandais, devenus Américains, remarquables par leur labeur persévérant et ayant à peu près conservé leur langue maternelle et leurs mœurs. Mais l'émigration diminue, paraît-il. En somme, malgré tant d'obstacles, la Finlande est habitée par un peuple plein de vigueur et de santé morale. Qu'importent en effet les misères subies? L'élévation morale d'une population n'est pas en rapport avec sa richesse matérielle. Qui sait si la haute moralité de ces excellentes populations, qui, avec les populations suédoises, sont les meilleures de l'Europe, ne tient pas précisément à la rigueur du climat, à l'infécondité du sol, et par conséquent à la nécessité d'un travail assidu.

Le commerce se fait avec la Suède et surtout avec la Russie. De grands bateaux à vapeur vont en quelques heures de Stokholm à Abo: et une voie ferrée réunit Helsingfors à Pétersbourg. Encore que les chemins de fer n'aient pas la rapidité de nos chemins de fer de l'Europe centrale, ils vont plus vite que les informes voitures d'autrefois, qui sont encore, dans le nord de la Finlande, les uniques moyens de locomotion. Le commerce se développerait bien davantage sans d'absurdes douanes prohibitives qui existent là comme ailleurs. L'importation est représentée surtout par les céréales (76 millions de francs), car le sol ne fournit pas assez de blé pour nourrir les habitants; et par le café (24 millions). L'exportation est surtout celle des bois (94 millions); du beurre (36 millions) et du papier (24 millions). L'importation de France n'est que pour 4 millions de francs (surtout des vins); et l'exportation, presque uniquement des bois de construction, est de 18 millions de francs.

Le progrès relatif de la langue finnoise est bien indiqué par la progression différentielle des journaux de l'une et l'autre langues. En 1820, un journal finnois et trois suédois. En 1830, deux finnois et six suédois. En 1860, 14 finnois et 14 suédois. En 1880, 34 finnois et 23 suédois. En 1893, 79 finnois et 66 suédois. Le finnois peut être parlé maintenant dans les séances du Sénat, dans les Assemblées judiciaires, à l'Université. A mesure que l'instruction primaire augmente, le Finnois fait des progrès. De fait on comptait, en 1892, 2 093 000 Finnois contre 329 500 Suédois.

Voici la statistique pour le mouvement de la population:

	Mariages.	Naissances.	Décès.	Excédent des naissances.
1888. . .	16 748	82 534	47 779	34 775
1889. . .	16 099	80 165	47 963	32 202
1890. . .	16 885	79 991	48 610	31 381
1891. . .	16 572	84 377	52 964	31 413
1892. . .	14 825	78 537	59 590	18 947

L'instruction publique est très répandue. De grands sacrifices ont été faits pour l'enseignement primaire. Quant à l'enseignement supérieur, il est représenté par l'Université de Finlande. Celle-ci est d'ancienne date; elle fut fondée en 1640 à Abo par Per Brahé, et elle a résisté à toutes les vicissitudes politiques par lesquelles ce pays a passé. Après le terrible incendie qui détruisit les bâtiments de l'Université et la magnifique bibliothèque d'Abo, en 1827, le siège de l'Université fut transféré à Helsingfors. Un moment, après l'effervescence de 1848, on put craindre une sorte de restriction apportée aux vieux droits. Mais la mauvaise volonté que Nicolas avait témoignée ne fut pas continuée par ses successeurs, si bien que les professeurs et les étudiants de Helsingfors sont à

peu près aussi indépendants que leurs camarades et leurs collègues de Upsala et de Lund.

Le nombre des étudiants a augmenté rapidement, peut-être encore plus vite qu'en France et en Allemagne.

En 1828 : 339 ; 1858 : 369 ; 1888 : 1773 ; 1894 : 1921.

Ces 1921 sont ainsi répartis : 223 pour la Faculté de théologie ; 525 pour le droit ; 179 pour la médecine ; 474 pour l'histoire et la philologie, 520 pour les sciences mathématiques et physiques. Le nombre des étudiantes va en augmentant plus vite encore ; il y en eut une première en 1870, il y en avait 105 en 1894.

Les mœurs de ces jeunes gens ne ressemblent guère aux mœurs de nos étudiants français. Il y a des groupements qui se font par nations (Nyland — Carélie — Tavastland — Finlande occidentale — Viborg — Ostrobothnie) : et dans chacune de ces divisions on organise des réunions amicales où la musique vocale et instrumentale tient le plus grand rôle. Un dessin de Jarnefeld nous montre un chœur d'étudiants, chantant en plein air, le premier mai, jour de réjouissance générale (1).

A côté de l'Université, il y a des Sociétés scientifiques prospères.

La *Société finlandaise des sciences*, fondée en 1838 ; a publié, outre le compte rendu de ses travaux (*Acta Societatis scientiarum Fennicæ*), une série d'ouvrages sur la nature, l'ethnographie et la statistique de la Finlande. Une des principales œuvres qu'elle ait réalisées, dans ces derniers temps, c'est la fondation d'un institut météorologique central, subventionné directement par le gouvernement (32 500 francs par an). La Société a pris part aussi aux expéditions polaires internationales ; et elle a établi une station à Sodankyla en Laponie.

Mentionnons comme autres sociétés : *Societas pro faunâ et florâ fennicâ*, fondée en 1821 ; la *Société de littérature finnoise* et la *Société suédoise ;* la *Société finno-ougrienne ;* la *Société d'histoire de Finlande, et la Société finlandaise d'archéologie ;* la *Société de géographie de Finlande,* et la *Société finlandaise de géographie ;* la *Société des médecins finlandais,* fondée en 1835, par C.-D. von Haartmann, et la *Société finlandaise de jurisprudence.*

Si nous faisons cette longue énumération, c'est surtout pour bien montrer à quel point cette nation finlandaise, petite par le nombre, s'efforce de garder son indépendance et de manifester son individualité ; ils veulent qu'on ne les considère pas en Europe comme une quantité négligeable. Il faut qu'on compte avec eux. Leur patriotisme est ardent comme celui des peuples qui n'ont pas le plein essor de l'indépendance nationale, et ils ont compris, par une merveilleuse intuition, que ce qui fera leur véritable force, c'est l'opinion publique européenne. De là, pour émouvoir l'opinion de l'Europe, ce grand effort vers la science, ou plutôt vers toutes les sciences.

Nous ne ferons pas l'énumération des hommes distingués, dont il est question dans le livre brièvement analysé ici, dans le droit, la théologie, les sciences. Contentons-nous d'indiquer quelques noms. Lönnrot, qui le premier à cherché à réhabiliter la littérature finnoise populaire, qui a recueilli les chansons, parfois touchantes, de ce peuple bon et naïf, et qui en même temps a donné une excellente grammaire finnoise ; A. Ahlqvst (1826-1889), qui fut aussi un savant grammairien de la langue finnoise ; le physicien Hallstrom ; l'illustre astronome Argeländer ; les mathématiciens Schulten, Lindelof et Mittag-Löffler, le savant directeur d'un journal international de mathématiques, *Acta mathematica ;* le grand voyageur A.-T. Nordenskiöld, qui, à la suite d'un discours prononcé dans une fête d'étudiants en 1857, fut contraint de se réfugier en Suède ; le botaniste Nylander ; le zoologiste Nordmann ; le chirurgien Estlander.

Les lettres suédoises sont représentées par de grands écrivains, Michel Franzen, J.-L. Runeberg, Zacharias Topelius. Nous regrettons de ne pouvoir dans cette *Revue* insister sur les œuvres poétiques délicates et charmantes des écrivains. Il semble qu'en ce moment la vogue soit pour les écrivains scandinaves contemporains, dont la verve violente, obscure et fantaisiste à la fois, étonne plus qu'elle ne charme. Pourquoi n'irait-on pas chercher dans ces mêmes régions des poètes, plus sobres et plus purs, qui ont trouvé l'art d'étonner et de charmer tout à la fois ?

La littérature finnoise est très ancienne. Mais elle n'a été mise au jour que depuis peu d'années. Quelques poètes, quelques romanciers ont fait revivre les *folkore* finnois, d'une poésie si franche et si spontanée, et ils ont trouvé dans les vieux poèmes populaires une source presque inépuisable d'images riches et d'épopées éblouissantes. Ils ont aussi écrit des œuvres plus modernes, très réalistes et très touchantes. C'est toute une ingénieuse littérature que nous ne connaissons pas même de nom.

Il faudrait ajouter à cette liste déjà longue d'hommes éminents, les noms des artistes, peintres, sculpteurs, que la Finlande a produits. Mais j'espère que le lecteur voudra apprécier leur œuvre, vraiment admirable d'originalité, en consultant *la Finlande au XIXe siècle.* Il y trouvera reproduites les principales œuvres de ces maîtres, et il jugera leur haute valeur.

(1) Un généreux Finlandais, H.-F. Antell, licencié en médecine, né à Vasa, mort à Paris en 1893, a légué à l'Université de Helsingfors 800 000 francs pour création de bourses de voyages.

Ainsi, comme il a été déjà dit dans cette *Revue*, partout, en Amérique, en Angleterre, en Belgique, il se trouve des donateurs généreux pour les Universités. En France, nous ne connaissons pas cela.

Peut-être trouvera-t-on nos éloges hyperboliques. Il n'en est rien, et nous sommes resté plutôt en deçà de la réalité et de notre opinion personnelle. Quand on étudie de près l'histoire d'une nation, on est toujours saisi d'admiration en voyant se dégager peu à peu d'une étude attentive tout cet ensemble de vertus, d'efforts, de talents, qui commandent le respect. Si nous avions eu à parler de l'Angleterre ou de la France, que n'aurions-nous pas eu à dire? Mais ni l'Angleterre, ni la France n'ont, vis-à-vis de l'opinion publique, besoin qu'on parle de leurs mérites ou de leurs gloires. Il n'en est pas de même pour la Finlande.

Placée à l'extrême Nord, elle fut longtemps un champ de bataille ensanglanté par la guerre, et maintenant, grâce à la vigueur et au génie de ses enfants, elle fait partie intégrante de notre civilisation commune. N'est-ce pas notre devoir de la connaître et de l'aimer?

Et puis, — il faut bien que j'avoue une de mes faiblesses, — les nations qui ne sont pas libres, et dont l'indépendance n'est pas assurée, m'inspirent une sympathie à laquelle je ne résiste pas. Certes la Finlande est presque libre; mais on tremble en pensant qu'un mauvais conseil, ou une polémique trop âcre pourront changer cette demi-indépendance en une demi-servitude. Ni la langue, ni la religion, ni les mœurs ne sont les mêmes entre Finlandais et Russes; et le mot d'*assimilation* est un mot terrible qui peut masquer le plus cruel des despotismes. Que les Russes s'étendent en Asie, apportant à des peuplades barbares et sauvages la paix et l'ordre, rien de mieux. Mais, du côté de l'Occident, ils ne sont pas les représentants de la civilisation. Loin de là. Il semble donc que l'Europe et la justice perdraient quelque chose si la Finlande perdait sa nationalité.

C'est déjà trop qu'il y ait une Pologne, et une Alsace.

RAPHAEL CHANDOS.

PHYSIQUE

Lois mécaniques des liquides troubles et des gaz nébuleux.

Les lois mécaniques auxquelles obéissent les liquides troubles et les gaz nébuleux n'étant pas connues, nous avons fait des recherches, et institué des expériences qui nous ont amené à la découverte d'une loi générale.

Nous allons l'énoncer d'abord pour les liquides troubles en faisant observer qu'elle s'applique à tous les liquides de ce genre, quels qu'ils soient (émulsions, liquides écumeux, etc.), et quelle que soit leur diversité. Faisons aussi observer qu'elle est d'autant plus exacte que les particules solides, de poids et de volume inaltérables, produisant le trouble, sont plus petites.

LOI DES LIQUIDES TROUBLES. — *Le mélange homogène et suffisamment fluide d'un liquide et d'un solide pulvérulent fonctionne mécaniquement comme un liquide clair dont la densité serait égale au quotient de la division de la somme des masses des substances composant le liquide trouble, par la somme des volumes de ces substances.*

Pour démontrer cette loi nous ferons appel à quelques expériences.

Avant d'entreprendre ces expériences, il est bon de préparer des liquides troubles à densités croissantes et dont on connaisse la densité moyenne, c'est-à-dire le quotient du poids total du liquide trouble par son volume.

Pour ce faire, avec des flacons, étroits et allongés, tarés exactement, et dont le volume, 200 centimètres cubes par exemple, soit indiqué par un trait, on cherche par tâtonnement ou par la formule 2, en ajoutant des substances pulvérulentes au liquide, à obtenir des liquides troubles dont les densités soient 1,1, 1,2, 1,3, etc., par rapport à celle de l'eau 1.

1re *expérience à l'aide des vases communiquants.* — Deux tubes d'environ 3 centimètres de diamètre, appliqués sur une planchette verticale, communiquent entre eux par un tube horizontal étroit muni en son milieu d'un robinet. Une échelle graduée dont le 0 est en face de l'axe d'orifice de communication du robinet se trouve entre les deux tubes verticaux.

Le robinet étant fermé, on met dans un des tubes de l'eau distillée jusqu'au chiffre 11 de l'échelle par exemple; on verse vivement dans l'autre tube jusqu'au chiffre 10 de l'échelle le liquide trouble dont la densité est 1,1.

Si la loi que nous avons énoncée est juste, le niveau des deux liquides ne devra pas changer quand nous ouvrirons le robinet, c'est-à-dire que les hauteurs de liquides que nous avons choisies et qui sont en raison inverse des densités devront rester telles quelles et se faire équilibre. C'est ce qui a lieu en effet. Dès que l'on ouvre le robinet, on voit le niveau des deux liquides rester immobiles respectivement à 10 et 11.

$$\frac{h}{h'} = \frac{d}{d'} \text{ et } hd' = h'd$$

h et h', et d et d' indiquant les hauteurs de colonne et les densités des deux liquides.

2e *expérience à l'aide du densimètre.* — Si notre loi est exacte, le liquide trouble dont la densité moyenne est 1,2, par exemple, devra fonctionner par rapport au densimètre comme un liquide clair ayant cette densité 1,2. C'est, en effet, ce qui arrive, mais seulement dans les premiers moments de l'expérience, car peu à peu la substance pulvérulente se dépose et le densimètre redescend.

Sur une éprouvette à bord circulaire, et *sans bec*, on

marque, à partir du bord supérieur de l'éprouvette à l'aide d'un index métallique quelconque, une distance telle qu'elle soit égale à la distance existante sur le densimètre entre le point 1,2 et son extrémité supérieure. Cela pour éviter les difficultés de lecture sur le densimètre.

On place l'éprouvette ainsi préparée dans un cristallisoir et on verse jusqu'à déborder le liquide trouble à densité 1,2, après l'avoir agité, et vivement on place le densimètre dans le liquide, en prenant des précautions nécessaires pour éviter d'amples oscillations.

Cette expérience montre donc que le liquide trouble exerce sur un corps flottant des poussées supérieures à celle du même liquide non troublé.

3° *expérience dans laquelle un corps submergé devient flottant.* — Dans une éprouvette on verse de l'alcool et de l'eau en quantité telle qu'un morceau de caoutchouc naturel, non vulcanisé, soit complètement submergé. On verse alors dans le liquide une petite quantité de poudre dense, sulfate de baryte, jaune de chrome ou autre. On voit alors le morceau de caoutchouc remonter à la surface, s'y maintenir et ne descendre que lors de la clarification du liquide.

4° *expérience dans laquelle un corps flottant tombe au fond du liquide devenu trouble,* — Dans une éprouvette on verse une solution de nitrate de soude de concentration telle qu'un morceau d'asphalte ou de bitume de Judée, mis dedans, vienne affleurer le niveau du liquide.

Si l'on ajoute à la solution de nitrate de soude une poudre moins dense que l'eau, comme de la naphtaline ou du copal pulvérisé (environ 10 à 15 grammes p. 100 de la solution de nitrate de soude), et que l'on agite, on voit l'asphalte cesser de flotter et tomber au fond de l'éprouvette. Il ne remonte que lorsque le liquide devient clair.

Loi des gaz nébuleux. — Les faits mécaniques communs aux liquides et aux gaz s'appliquent aux mélanges de gaz et de particules solides ou liquides. On peut expliquer et calculer les faits mécaniques relatifs à ces mélanges, en admettant qu'*ils possèdent une densité moyenne égale au quotient de la somme des masses des diverses substances mélangées, divisée par la somme des volumes de ces substances.*

Cette loi est donc la même que celle des liquides troubles, — ce qui forme sa généralité.

Pour la démontrer, nous nous servirons d'un ballon de caoutchouc et d'une sorte de vitrine de verre ou cristal en forme de prisme rectangle à base carrée. Cette vitrine est divisée en trois compartiments superposés, celui du milieu plus grand que les deux autres. Les deux compartiments supérieurs communiquent entre eux largement; le compartiment moyen et l'inférieur sont séparés par une porte qui, ouverte, permet les échanges gazeux entre ces deux compartiments :

On leste le ballon de caoutchouc gonflé avec du carton de façon à lui enlever approximativement sa force ascensionnelle dans l'air. On le laisse tomber dans le compartiment inférieur que l'on ferme à l'aide de la porte de séparation.

On fait brûler, dans le compartiment supérieur, du phosphore ordinaire ou amorphe (environ 1 gramme pour 20 décimètres cubes d'air), ce qui détermine un épais nuage dans la vitrine. Une fois la combustion terminée, on ouvre la porte de séparation du compartiment inférieur, et l'on voit le ballon qui y était contenu remonter dans le compartiment moyen. Il redescend un peu plus tard quand le nuage descend. Cette ascension est donc le résultat du trouble de l'air par des particules solides, et cela bien que toutes les autres conditions de l'expérience soient défavorables à cette ascension : chaleur de combustion du phosphore amenant une diminution de densité de l'air dans la vitrine; altération de composition de l'air de la vitrine par suite de la combinaison de son oxygène au phosphore pour former l'anhydride phosphorique nuageux, d'où moindre densité de cet air; légère diminution de la force ascensionnelle du ballon par suite de la diffusion de son gaz hydrogène, etc.

On peut d'ailleurs se rendre compte par le calcul de l'augmentation de densité de l'air contenu dans le compartiment moyen et voir que la force ascensionnelle du ballon est d'environ $0^{gr},06$ pour chaque litre de son volume, en tenant compte, bien entendu, des conditions même défavorables.

Les lois que nous avons découvertes pour les liquides troubles et les gaz nébuleux ont pour conséquence les formules suivantes qui sont d'un intérêt pratique.

Elles expriment les rapports généraux entre les poids, volumes et densités de deux substances mélangées et les poids, volume et densité du mélange qui en résulte : P, V, et D, P′, V′, D′, sont les poids, volumes et densités des deux substances, et D″ la densité de leur mélange.

1° *Les volumes de deux substances que l'on mélange sont en raison inverse des différences entre leurs densités et la densité moyenne du mélange.*

$$\frac{V}{V'} = \frac{D'' - D'}{D - D''} \qquad (1)$$

Cette formule s'applique aux substances liquides, liquides troubles, émulsions dont on peut connaître le volume à l'aide d'une éprouvette graduée et la densité à l'aide du densimètre.

2° *Le rapport des poids des deux substances mélangées est égal au produit du rapport de leur densité par le rapport inverse des différences entre ces densités et la densité moyenne du mélange.*

$$\frac{P}{P'} = \left(\frac{D}{D'}\right)\left(\frac{D' - D''}{D'' - D}\right) \qquad (2)$$

Cette formule permet de résoudre la question dans le cas où le corps solide pulvérulent est de densité connue abstraction faite des volumes.

3° *La formule du rapport du poids d'une des substances au volume de l'autre est la suivante :*

$$\frac{P}{V'} = \frac{D \times (D' - D'')}{(D'' - D)} \qquad (3)$$

4° La formule du rapport des poids et densité de l'une des substances aux poids et densité de l'autre et à la densité moyenne du mélange est :

$$\frac{P}{P'} = \frac{D\left(\frac{P'}{V'} - D''\right)}{\frac{P'}{V'}(D'' - D)} \qquad (4)$$

5° Entre le poids et le volume d'une substance, le volume et la densité de l'autre, et la densité moyenne du mélange la relation est:

$$\frac{V}{V'} = \frac{D'' - D}{\frac{P}{V} - D''} \qquad (5)$$

Grâce à ces formules, on pourra résoudre un grand nombre de problèmes d'une utilité pratique.

D.-V. Garcia de la Cruz.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Traité de Paléontologie, par K.-A. Zittel, traduit de l'allemand par Ch. Barrois, t. IV, *Mammifères;* Munich et Paris, 1894.

Nous avons déjà rendu compte de l'achèvement du *Traité de Paléontologie* commencé il y a dix-sept ans par le savant professeur de Münich (*Rev. Scient.*, 7 juillet 1894, p. 20). Nous devons y revenir aujourd'hui pour signaler la publication du quatrième volume de la traduction française, volume entièrement consacré à la classe des Mammifères.

C'est en parcourant ce volume que l'on peut le mieux se rendre compte des progrès réalisés par la paléontologie dans la seconde moitié de ce siècle. Les Mammifères ont apparu les derniers à la surface du globe, et leurs ossements se sont fossilisés dans les couches géologiques les plus récentes et les plus superficielles: on peut donc dire qu'ils sont mieux connus que les autres classes du règne animal, et l'on commence à entrevoir beaucoup de faits qui mettent sur la voie de leur évolution. On a le droit d'affirmer qu'au point de vue du système dentaire et des modifications subies par les membres, cette évolution est aujourd'hui démontrée et qu'elle apporte des témoignages irréfutables à l'appui de la théorie transformiste.

Et cependant, ce que nous savons est encore bien peu de chose relativement aux lacunes qui n'ont pas été comblées. Les origines de la classe des mammifères restent très obscures malgré la découverte de préresentants de cette classe dans le Crétacé de l'Amérique du Nord, découverte depuis longtemps prévue, puisque l'on connaissait des Mammifères dans le Jurassique supérieur et moyen et même dans le Trias. Mais les débris que l'on connaît de cette époque reculée sont trop fragmentaires pour qu'il soit possible de se faire une idée précise de l'organisation de ces animaux.

Beaucoup plus intéressants sont les ossements découverts par Ameghino dans le Tertiaire inférieur de la Patagonie australe. Il semble que, dès cette époque, l'hémisphère sud de notre planète ait servi de refuge aux types inférieurs de la classe des Mammifères.

Les *Allothères* que l'on y trouve, et dont on connaît quelques os des membres, semblent se rapprocher (par la présence d'os coracoïdes distincts) des Monotrèmes australiens. On a quelques raisons de supposer que ces animaux étaient ovipares comme l'Ornithorhynque et l'Echidné. Or ces Allothères se retrouvent dans le Crétacé de l'Amérique du Nord et se rattachent, d'une part, aux Mammifères jurassiques, de l'autre, aux types si singuliers découverts par M. Lemoine dans le Cernaysien (Paléocène) des environs de Reims.

Si les Mammifères secondaires sont mal connus, nous sommes beaucoup plus avancés dans l'étude des Mammifères tertiaires. Cette époque a été celle du grand développement de cette classe, qui est manifestement en décroissance à l'époque actuelle. Zittel estime que le nombre des espèces fossiles actuellement décrites approche de 3000, chiffre supérieur à celui des espèces vivantes ; et, ce qui est à noter, c'est que ce chiffre est en grande partie fourni par les types de grande taille, c'est-à-dire par les Ongulés, qui (les Ruminants mis à part) n'ont plus que de rares survivants dans la faune actuelle du globe. C'est à l'ordre des Pachydermes qu'il faudrait rattacher tous ces grands Ongulés, dont la description occupe plus d'un tiers du volume actuel, si les zoologistes et les paléontologistes n'avaient pas dû renoncer, depuis longtemps, à la classification de Cuvier. La variété de ces formes est véritablement surprenante. Pour beaucoup d'entre elles on a été forcé de créer des ordres à part qui sont complètement éteints (*Amblypoda*, *Toxodontia*, *Typotheria*, *Tillodontia*, etc.).

Ce n'était pas un mince travail que de coordoner tous les renseignements, souvent contradictoires, fournis par les mémoires originaux où sont décrits ces formes si diverses. M. Zittel y a parfaitement réussi, et son livre est bien au courant de la science. On lira surtout avec intérêt le chapitre consacré à la dentition, si importante dans cette classe, et celui qui clôt l'ouvrage et qui est une exposition magistrale de l'évolution à la fois géologique et géographique de la classe des Mammifères. Les 590 figures qui illustrent ce volume rendront de grands services aux paléontologistes.

Nous avons déjà fait précédemment quelques réserves au sujet des défectuosités que présente la traduction française, confiée souvent, il faut bien le dire, à des personnes d'une incompétence trop visible, au moins en Mammalogie. Des erreurs, qui ne sont évidemment que des lapsus de l'auteur, auraient dû être corrigées (*Felis onça* et *F. pardalis* par exemple, supposés fossiles aux « Indes orientales » pour « Indes occidentales »). Ceci a son importance dans un livre classique. Il semble qu'il

n'aurait pas été bien difficile de trouver une personne compétente pour relire, tout au moins, la traduction française avant de donner le bon à tirer à l'imprimeur.

The Story of australian Exploration, par R. Thynne. — Un vol. in-18 de 277 pages, avec figures et cartes. Fisher Unwin, 1894, Londres.

Voulant raconter les plus importantes explorations qui ont été tentées vers le milieu de ce siècle en Australie, M. Thynne a imaginé un procédé assez simple, mais qui n'est pas sans habileté : il les raconte comme s'il y avait pris part. Cet artifice légitime donne beaucoup d'intérêt à la lecture de son livre. C'est ainsi qu'il nous emmène avec lui, à la suite des expéditions de Sturt, Eyre, Grey, Stuart, Burke et Wills. Un récit d'exploration est toujours intéressant, quand il s'agit de régions aussi peu fréquentées et aussi mal connues que l'était — et l'est encore — le centre de l'Australie, et quand l'entreprise est difficile. L'exploration australienne a toujours été malaisée, en raison de l'aridité totale de grandes régions de ce continent. M. Thynne a très bien rendu les impressions des explorateurs, obligés sans cesse de ne songer qu'à la question de l'eau, et concentrant toutes leurs préoccupations sur ce point vital, tandis qu'ils traversent les grands déserts de sable ou de pierres, guettant les rares animaux pour reconnaître l'orientation de leur course, et la direction possible des mares, des étangs, ou des petites dépressions où se trouve un peu de végétation. Il sera bien intéressant de voir ce que l'industrie de l'homme pourra faire des espaces énormes encore inhabités qu'ont révélés les explorateurs. Réussira-t-il à y trouver, ou à y amener de l'eau? Le livre de M. Thynne, de lecture facile et attachante, aura certainement beaucoup de lecteurs.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

18-25 février 1895.

M. H. Poincaré : Sur la méthode de Neumann et le problème de Dirichlet. — *M. G. Humbert :* Sur une surface de sixième ordre liée aux fonctions abéliennes de genre 3. — *M. V. Ducla :* Classification générale des corps simples. — *M. Prompt :* Mémoire relatif à la congélation de l'eau. — *M. X. Rocques :* Sur la composition et l'analyse des eaux-de-vie. — *M. Aimé Girard :* Sur le dosage des composés tanniques. — *M. Louis Henry:* Sur un éther d'un genre nouveau : le lactate de méthylène. — *MM. A. Haller* et *A. Guyot :* Sur quelques dérivés de la phénolphtaléine. — *M. Vigouroux:* Sur les propriétés du silicium amorphe. — *M. Lecoq de Boisbaudran :* Remarques sur les poids atomiques. — *M. Ph. Lafon :* Des modifications du sang par le traitement thermal de l'eau de la Bourboule, source Choussy-Perrière. — *M. L. Reyt :* Observations sur l'étage tongrien supérieur ou stampien dans la Chalosse. — *M. A. Lacroix :* Considérations sur le métamorphisme de contact, auxquelles conduit l'étude des phénomènes de contact de la lherzolite des Pyrénées. — *M. L. Cayeux :* Composition minéralogique et structure des *silex* du gypse des environs de Paris. — *M. Alphonse Labbé :* Sur le noyau et la division nucléaire chez les *Benedenia*. — *M. Charles Janet :* Sur la *Vespa crabro;* ponte et conservation de la chaleur dans le nid. — *M. Kilian :* Le tremblement de terre de Grenoble. — *M. L. Lindet :* Sur l'oxydation du tannin de la pomme à cidre. — *M. Armand Gautier :* Sur la valeur agricole des phosphates d'alumine; remarques à propos de la note de M. Andouard.

Thermochimie. — *M. V. Ducla* adresse une classification générale des corps simples dressée d'après les quantités de chaleur absorbées par un décimètre cube de chaque corps, à l'état solide, pour une élévation de température d'un degré.

Chimie. — Les documents analytiques concernant les eaux-de-vie étant peu nombreux, *M. X. Rocques* a cherché à grouper les résultats qu'il a obtenus concernant seulement les échantillons sur la provenance desquels il avait des garanties suffisantes, puis à en tirer des indications utiles pour l'analyse des eaux-de-vie commerciales et, notamment, pour caractériser l'addition d'alcools industriels aux eaux-de-vie naturelles.

Tout d'abord, il a remarqué qu'il y avait des écarts très importants entre les teneurs maxima et minima des divers éléments étrangers à l'alcool éthylique. Ce sont les résultats analytiques obtenus avec les rhums qui ont présenté le plus de constance. Pour ces eaux-de-vie, l'écart est relativement faible entre les valeurs maxima et minima, et il y a une certaine coïncidence entre les écarts observés dans la teneur des divers corps dosés; mais il n'en est pas de même avec les eaux-de-vie de vins ou de marcs. L'acidité, notamment, est très variable, et il ne faut pas espérer pouvoir user de ce dosage pour tirer des conclusions de l'analyse.

Les substances qui présentent le moins de variations étant les éthers et les alcools supérieurs, M. Rocques a déterminé le rapport entre ces deux corps, convaincu que ce rapport pourra fournir des indications utiles dans l'analyse des eaux-de-vie du commerce que le chimiste peut être appelé à examiner.

En résumé, dans l'analyse des eaux-de-vie, les éléments d'appréciation les plus nets paraissent être la quantité totale des substances volatiles étrangères à l'alcool éthylique, les teneurs en éthers et en alcools supérieurs et le rapport de ces deux substances. Si, à ces données chimiques, on joint la dégustation faite par des personnes exercées, on aura en main des éléments suffisants pour établir, dans beaucoup de cas, la nature des eaux-de-vie.

Chimie analytique. — *M. Aimé Girard* a fait connaître, en 1882, un procédé de dosage des composés tanniques qui repose sur la fixation de ces composés par une membrane animale de composition définie et constante. Cette membrane est constituée par la tunique médiane de l'intestin du mouton, tunique faite de tissu musculaire pur et qu'il empruntait alors aux cordes harmoniques livrées par l'industrie aux artistes sous le nom de *ré de violon*. Ce procédé, à maintes reprises, a été appliqué par divers chimistes, auxquels il a fourni des résultats excellents; mais, à d'autres, il a donné un insuccès absolu.

A l'occasion d'un long travail sur la composition des raisins des principaux cépages de France, entrepris, il y a deux ans, par MM. Lindet et Aimé Girard, travail dont ils présenteront bientôt les résultats à l'Académie, il leur a paru nécessaire de reprendre l'étude de ce procédé et de rechercher à quelle cause il convient d'attribuer le succès des uns et l'insuccès des autres. L'auteur n'a pas tardé à reconnaître que cette cause devait être cherchée dans l'inégale qualité des cordes harmoniques demandées au commerce courant par les expérimentateurs, et qu'il était, par suite, facile de l'éviter. En effet, au lieu de se préoccuper de la recherche de cordes harmoniques amenées à un état de pureté exceptionnel, on pourra dorénavant se contenter de demander au fabricant de cordes harmoniques des boyaux préparés à la manière ordinaire, avec le plus de soin possible cependant, mais dont on achèvera la purification au laboratoire comme on y purifie les réactifs destinés à l'analyse.

Chimie organique. — Au cours de ses recherches sur les composés mono-carbonés, *M. Louis Henry* a été amené à faire réagir le méthanal $(H^2C=O)^n$ sur certains composés poly-hydroxylés et notamment sur l'acide lactique; il a obtenu ainsi un lactate de méthylène (*monolactate méthylénique*), à la fois *éther d'acide* et *éther d'alcool* par le même radical hydrocarburé bivalent $> CH^2$, qui est le premier représentant connu de cette classe spéciale d'*éthers*, d'un genre si particulier.

— Il résulte d'une note de *MM. A. Haller* et *A. Guyot*, que les deux procédés employés pour la préparation de la diéthylphtaléine aboutissent à un seul et même dérivé, qui ne semble pas posséder de groupement quinonique. En effet, en variant les conditions expérimentales de toutes les manières possibles, ces deux chimistes n'ont jamais pu obtenir d'oxime avec cet éther, ni avec le diphénylphtalide du reste. Ces faits ne sont pas en contradiction absolue avec la théorie qui veut que la phénolphtaléine ait une fonction quinonique en solution alcaline. La série d'équations qui termine la communication de MM. Haller et Guyot permet, même en admettant cette théorie, de se rendre compte de la formation de la diéthylphénolphtaléine dans l'action de l'iodure d'éthyle sur une solution sodique de la phtaléine.

Chimie minérale. — Après avoir, dans une note précédente (1), montré qu'il était possible, dans certaines conditions, de réduire la silice par le magnésium et d'obtenir un silicium amorphe bien exempt de corps étrangers, *M. Vigouroux* étudie aujourd'hui ce métalloïde :

1° Les propriétés physiques, à savoir notamment qu'il se présente sous la forme d'une poudre ténue, de couleur marron, s'attachant à toute substance humide ou rugueuse, d'une densité moyenne de 2,35 et soluble dans un grand nombre de métaux en fusion;

2° Les propriétés chimiques, c'est-à-dire l'action, sur ce métalloïde, de la chaleur, de l'hydrogène, du fluor, du chlore, de l'oxygène, du soufre, des hydracides gazeux, etc.

Médecine. — Dans sa communication, *M. Ph. Lafon* signale les résultats d'analyses du sang, constatés durant trois saisons consécutives à la Bourboule en 1891, 1892 et 1893, station thermale dont le traitement comporte, en général, une durée de vingt et un à vingt-cinq jours. Là, l'eau Choussy-Perrière est employée en boisson, bains, douches, inhalations, pulvérisations, suivant les circonstances, et les médecins règlent et modifient le traitement selon les cas et d'après les résultats constatés. Dans chacune de ses observations, l'auteur a dosé les globules rouges, les globules blancs et l'oxyhémoglobine ou matière colorante du sang.

De l'ensemble de ses recherches, il résulte :

1° Que dans le cas de chloro-anémie, due à une diminution plus ou moins prononcée des globules rouges et de l'oxyhémoglobine ou matière colorante du sang, on voit généralement une augmentation notable des globules rouges et de l'oxyhémoglobine.

2° Dans le cas de leucocytémie, où le sang renferme un excès de globules blancs, on constate toujours une diminution importante de ces éléments.

3° Presque dans tous les cas, un sang très défectueux dans ses éléments constitutifs est notablement amélioré et le plus souvent devient normal.

Géologie. — *M. L. Reyt* a fait connaître la division des couches tongriennes supérieures de la Chalosse en deux assises; aujourd'hui il indique la disposition de ces couches. Il montre, notamment, que les grands mouvements pyrénéens qui ont suivi la formation du *conglomérat de Palassou* avaient déjà *largement* ébauché les rides de la contrée, lors de l'irruption de la mer tongrienne dans le bassin de l'Aquitaine. Les eaux marines ont envahi les parties synclinales et sont venues battre les flancs plus ou moins disloqués et effondrés des anticlinaux, déposant indifféremment leurs sédiments soit sur des marnes et argiles vertes ou panachées formées pendant la période de régression qui a immédiatement précédé cet envahissement, soit sur les assises éocènes ou les derniers dépôts du crétacé supérieur.

Minéralogie. — Il résulte d'une note de *M. A. Lacroix* intitulée : Considérations sur le métamorphisme de contact, auxquelles conduit l'étude des phénomènes de contact de la lherzolite des Pyrénées, que la nature originelle des sédiments modifiés, la composition quantitative des produits volatils ou solubles accompagnant la venue d'une roche éruptive et les conditions dans lesquelles s'effectue leur contact avec des roches préexistantes constituent trois facteurs qui peuvent varier indépendamment les uns des autres et produire des roches métamorphiques différentes au contact d'une même roche éruptive étudiée dans deux gisements distincts ou des types métamorphiques analogues au contact de deux roches minéralogiquement différentes.

Pétrographie. — Les conclusions d'une étude de *M. L. Cayeux* sur la composition minéralogique et la structure des silex du gypse des environs de Paris sont :

1° Que les nodules siliceux du gypse, désignés sous le nom de *silex*, ont une composition minéralogique et une microstructure essentiellement différentes de celles des silex proprement dits;

2° Qu'ils résultent d'une substitution de la silice au gypse;

3° Que la silicification en masse du gypse provoque, ainsi qu'on pouvait le prévoir, d'après les recherches de MM. Michel-Lévy et Munier-Chalmas, la genèse de quelques-uns des groupements dont le réseau du quartz est susceptible;

4° Que le terme ultime de la série des transformations du gypse saccharoïde, sous l'action de la silice, est la production de plages uniquement quartzeuses, à structure identique à celle des quartzites.

Les silex du gypse et les silex proprement dits diffèrent donc comme composition minéralogique, comme structure et comme origine. Aussi conviendrait-il de restreindre l'emploi du mot *silex* et de n'appliquer ce vocable qu'aux roches identiques en tous points aux silex de la craie.

Zoologie. — *M. Alphonse Labbé* a repris l'étude du noyau et de la division nucléaire chez les *Benedenia*, Schneider et Mingazzini s'étant mépris, dit-il, sur la façon dont se forment les spores de ces Coccidies polyplastidées, parasites de la *Sepia officinalis*, bien que, en raison de leur taille qui dépasse souvent un millimètre, il soit relativement facile d'y faire des coupes en série permettant d'étudier leur structure et leurs divers stades évolutifs.

— D'une note de *M. Charles Janet*, il résulte que les nids de frelons établis dans les cavités des arbres et des murs sont toujours, comme les autres, pourvus, à l'origine, d'une petite enveloppe complète, établie par la

(1) Voir *Revue Scientifique* du 26 janvier 1895, p. 118, col. 2.

mère. D'autres enveloppes, extérieures à la précédente et de plus en plus grandes, sont toujours construites par les ouvrières, au fur et à mesure de la démolition des enveloppes internes et de l'accroissement des gâteaux. Mais, lorsque ces derniers arrivent au voisinage des parois de la cavité, les enveloppes qui viennent d'être démolies ne peuvent plus être remplacées, et le nid en reste dépourvu sur tout ou partie de son pourtour. Cette absence finale d'enveloppe ne doit donc pas être attribuée, comme on l'a fait, à l'instinct du frelon qui n'en construirait pas parce qu'elle est inutile, mais simplement à ce que, après la destruction des enveloppes ou parties d'enveloppes devenues trop petites, un obstacle mécanique s'oppose à ce qu'il en soit construit de plus grandes.

Quant aux œufs, ils ont absolument besoin de la température élevée qui règne dans le nid. Au mois de mai, la température atmosphérique n'étant pas encore très élevée et la première enveloppe n'étant pas encore complète, les œufs n'éclosent qu'au bout d'une vingtaine de jours. En été, l'éclosion a lieu cinq jours après la ponte. Si, à cette époque, on sépare du nid un gâteau pourvu d'œufs, on constate que, seuls, les œufs pondus au moins depuis quatre jours peuvent éclore, tandis que le développement des œufs plus jeunes est complètement arrêté.

Physique du globe. — M. Fouqué présente une courte note de *M. Kilian*, sur le tremblement de terre de Grenoble. C'est le 3 février, à $6^h\ 2^m\ 40^s$ du matin, que la secousse séismique a été ressentie dans cette ville. Elle a été signalée par l'appareil avertisseur de la Faculté et enregistrée par le séismomètre Angot.

Économie rurale. — M. Bertrand a récemment appelé l'attention de l'Académie sur la présence, dans le latex de l'arbre à laque, d'un ferment soluble, *la laccase*, capable de déterminer des oxydations énergiques, et il a annoncé que des diastases de ce genre se rencontrent dans un grand nombre de plantes (1). Or, au cours de l'année 1893, en étudiant les circonstances dans lesquelles le jus de pommes se colore au cours de la fabrication du cidre, *M. L. Lindet* avait été frappé de voir que les conditions d'oxydation du tannin contenu dans ces fruits correspondent exactement aux conditions d'existence d'un ferment soluble, et il avait annoncé que ce ferment soluble semble présider à cette oxydation. On ne connaissait, à cette époque, aucune diastase végétale à fonction oxydante ; l'auteur avait attendu, pour exposer ses recherches, de pouvoir, par de nouvelles expériences, confirmer celles qu'il venait de publier. La découverte de M. Bertrand permet à M. Lindet d'être aujourd'hui plus affirmatif au sujet de la présence d'une diastase, oxydante dans la pomme, et d'exposer les expériences qu'il a établies pour la démontrer.

De celles-ci, en effet, il résulte que l'on peut considérer comme un fait établi que c'est à l'action d'une diastase, renfermée dans le tissu de la pomme et appartenant au type des laccases, qu'est due l'oxydation du tannin de ce fruit, bien que de nouvelles recherches soient nécessaires pour établir si cette diastase provoque directement l'oxydation, ou si elle dédouble le tannin en molécules plus oxydables que lui.

— Les études de *M. Armand Gautier* sur les phosphates d'origine bactérienne et, en particulier, sur ceux de la grotte de Minerve, l'avaient amené à se préoccuper de l'assimilabilité des phosphates d'alumine dont il avait découvert un banc assez important dans cette grotte. Déjà, dans des expériences de grande culture faites à Narbonne par son frère, M. Gaston Gautier, et d'autres agronomes, les phosphates de chaux et d'alumine de Minerve avaient été reconnus plus efficaces, à même dose d'acide phosphorique, que les phosphates de chaux habituellement employés, et même que les superphosphates, en sommant les récoltes de trois années. Dans sa note sur la formation des phosphates naturels d'alumine et de fer (1), il observait aussi, que le sol arable, récemment fumé ou non, contient généralement, à côté du phosphate de chaux, de petites quantités de phosphate d'alumine, d'origine fermentative, qu'on peut lui enlever par des lessives faibles de soude. De plus, contrairement a ce que l'on pensait généralement avant ces recherches, il avait reconnu la facile assimilabilité de l'acide phosphorique apporté par le phosphate d'alumine, et en avait donné en partie l'explication. La note de M. Andouard sur la valeur agricole du phosphate d'alumine du Grand-Connétable vient donc confirmer ses observations et celles de son frère à ce sujet.

Mais s'il est vrai que la *minervite* $(PO^4)^2Al^3,\ 7\ H^3O$, d'origine bactérienne et en général les phosphates d'alumine plus ou moins amorphes qui ont pour origine la décomposition des guanos et autres matières animales ou végétales, et dont l'alumine a été indirectement empruntée à la roche ambiante deviennent facilement assimilables dans le sol, cette propriété ne saurait être attribuée, dit l'auteur, aux phosphates doubles de chaux et d'alumine cristallisés d'origine hydrominérale ancienne. Le phosphore de ces minéraux finement broyés n'est pas plus rapidement ni plus utilement assimilé par les plantes que celui de l'apatite critallisée du Canada ou du Valais, et les observations de l'auteur aussi bien que celles de M. Andouard, relativement à l'assimilation facile du phosphate d'alumine, ne sauraient s'appliquer qu'aux phosphates, indirectement issus des fermentations des matières azotées, animales ou végétales, phosphates généralement amorphes ou indistinctement ou partiellement cristallisés.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Le sens de l'orientation de la patelle. — On a souvent discuté pour savoir si la patelle, ce petit mollusque à coquille en pain de sucre qu'on trouve accroché aux rochers dès que la mer découvre, possède la faculté de s'éloigner de son logis et de le regagner ensuite. M. Lloyd Morgan a fait quelques expériences à ce sujet. Elles ont consisté à enlever la patelle de son recoin, à la transporter à une distance variant entre 15 et 30 centimètres, pour voir si elle retourne à son port d'attache. Il en est résulté que ce retour est effectué par un certain nombre d'entre elles, par celles surtout qui sont transportées à petite distance : plus la distance est grande, et moins il y a de chances pour que le retour s'effectue : celles qu'on déplace le plus se nichent ailleurs.

Longévité chez les pigeons. — Un correspondant d'un grand journal de sport de Londres rapporte qu'un pigeon vient de mourir, âgé de 28 ans et six mois, étant resté tout ce temps la propriété d'une même personne qui peut certifier, sinon l'âge exact, au moins le temps

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 16 février 1895, p. 216, col. 2.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1893, 1er semestre, t. LI, p. 694, col. 1.

que ce pigeon a vécu auprès d'elle. Le cas paraît authentique, et il est à signaler : le pigeon en effet ne vit d'ordinaire guère plus de 10 ou 12 ans.

Le prix des cobayes aux États-Unis. — *New York Medical Record* rapporte que les cobayes sont à des prix presque fantastiques aux États-Unis. Depuis qu'on les utilise pour le traitement de la diphtérie par la méthode de Behring, ils ont beaucoup monté. Un cobaye de deux mois se paye fort bien 3 fr. 75, et une paire de reproducteurs coûte plus de 8 francs.

Le castor en Norvège. — D'après M. A. J. Olsen, dans *Zoologist*, il reste des colonies de castor en Norvège dans la région du Sudal où elles n'étaient pas connues jusqu'ici. Mais elles semblent peu nombreuses, malgré la loi qui en défend la chasse. Il est vrai que la loi est le résultat d'une chasse exagérée, et qu'il faut du temps pour réparer le mal fait.

Le Polygonum saghalinense. — Cette plante, dont il a été fait quelque bruit en France, il y a peu de temps, et que l'on pense pouvoir recommander comme plante fourragère, est signalée par un correspondant de *Garden and Forest*, comme remarquablement rustique dans certaines parties des États-Unis. Il semble même qu'elle peut devenir à tel point envahissante qu'il n'y a pas à lui résister; mieux vaut lui abandonner le terrain. Quant à la valeur fourragère de la plante, elle est inconnue; on ne l'a point étudiée.

Les dessins tracés par les chenilles. — M. Schrœder a étudié les dessins tracés par les chenilles; ses observations nombreuses le conduisent aux conclusions suivantes :

1° Chenilles vivant de feuilles d'arbres. — Les dessins sont longs et se composent de peu de lignes. Les variations sont peu importantes et n'ont été observées que dans trois cas.

2° Chenilles vivant sur les plantes basses. — Dessins très développés.

3° Les géométridés qui vivent dans les feuilles ou les fleurs donnent des dessins simples ou compliqués d'une très grande variété, selon leur mode d'existence.

4° Avec les chenilles vivant dans l'intérieur de certaines parties des plantes, le dessin existe encore, mais il n'est plus variable.

En somme, les dessins apparaissent comme un mode de protection que les chenilles adaptent au milieu environnant de manière à rester inaperçues de leurs ennemis. Ceci est justifié par l'influence — mise en lumière par M. Schrœder — de la coloration de ce milieu sur la forme des dessins.

Les observations ont en effet montré que dans les colorations claires, les dessins se faisaient plus étroits, disparaissaient même sur certains points, tandis qu'au milieu d'une coloration sombre, il s'accentuaient et se compliquaient. C'est ainsi que dans le noir les dessins s'affirment très nets; on constate même l'apparition de nouvelles formes, ce qui s'explique si l'on songe que, le noir ne se trouvant pas dans la nature, les chenilles ont à innover pour se plier à ce milieu inattendu. Avec le jaune, au contraire, il y a réduction partielle des éléments du dessin normal qui se produit dans le bleu clair et aussi dans le violet, tandis que le vert a une action analogue à celle du jaune, quoique moins marquée.

Climatologie et santé publique. — M. M. W. Harrington, directeur du *Weather Bureau* de Washington, propose de joindre à l'étude du temps, celle de la mortalité, ou mieux, de la santé publique, espérant établir quelque lien entre les grands mouvements de l'atmosphère et les oscillations qui se manifestent dans l'état sanitaire. L'œuvre est considérable, mais son utilité est incontestable. M. Harrington demande donc que de tous côtés, aux États-Unis, on lui envoie des statistiques démographiques sur lesquelles il puisse compter, et pour faciliter les choses, il a préparé une façon de questionnaire auquel il suffit de répondre régulièrement pour fournir les données qui semblent actuellement nécessaires. Le *Weather Bureau* dépouillera, utilisera et interprétera les résultats, et il les résumera dans une publication périodique spécialement consacrée aux questions de climatologie, qui sera créée à côté de la présente *Monthly Weather Review*.

Électrocution. — L'électrocution continue a être pratiquée aux États-Unis. Le 28 janvier dernier, elle a encore été appliquée à David Hampton, un nègre assassin de 27 ans.

Un courant de 1740 volts et 8 ampères a été employé; l'autopsie aurait montré que la mort avait été instantanée.

Un plaidoyer en faveur du tabac. — Tandis que les sociétés contre l'abus du tabac fulminent à tort et à travers contre l'herbe aromatique, l'accusant de tous les méfaits et de tous les crimes, et invoquant les arguments les plus hétéroclites pour empêcher de fumer, il n'est pas mauvais qu'un médecin vienne de temps à autre remettre les choses au point. M. Ludwig Jankau, de Munich, ne se contente pas de faire observer qu'on a été un peu loin dans la dénonciation des inconvénients du tabac pour l'homme; il ose dire que le tabac est indiqué et prescrit chez les malades, dans certaines conditions. Si le tabac doit être défendu dans les cas d'affection des yeux et de la bouche, dans la péritonite et la typhlite, et les opérations chirurgicales de l'abdomen, on peut et on doit le permettre aux malades et convalescents qui y sont habitués, et qui en éprouvent le désir. Pour les candidats à la tuberculose, le tabac serait bienfaisant — avant l'apparition des symptômes — en raison de son pouvoir antimicrobien. M. Jankau n'est toutefois pas déraisonnable au point de ne pas voir qu'au total, le mieux que l'on puisse attendre du tabac est de ne pas faire de mal : en réalité, il ne peut y avoir d'avantages à fumer, et de là la préoccupation de réduire les dangers du tabac au minimum. M. Jankau tient beaucoup à faire filtrer la fumée à travers un tampon de coton, pour la dépouiller d'une partie de ses maléfices. Il conseille de fumer plutôt deux ou trois heures après le repas qu'au sortir de celui-ci, et plutôt le soir que le matin.

La hauteur des maisons à Londres. — D'après le *London Building Act* qui est entré en vigueur au 1er janvier, la hauteur des maisons de Londres est limitée à 24 mètres; dans les rues larges de moins de 15 mètres, la hauteur des maisons ne doit pas dépasser le largeur de la rue.

En France, cette question est réglée par un décret de 1874. Dans les rues larges de moins de 8 mètres, la hauteur des maisons est limitée à 12 mètres, elle peut atteindre 18 mètres, et 20 mètres dans les rues de plus de 10 mètres de large.

Des recherches sur les conditions de l'éclairement des pièces des étages inférieurs et sur la valeur hygiénique de la lumière, ont cependant démontré que la hauteur

des maisons ne devrait jamais dépasser la largeur des rues.

La population de l'Angleterre en 1893. — Le Rapport annuel du chef de l'état civil, en Angleterre, donne les chiffres suivants sur le mouvement de la population, en Angleterre, pour l'année 1893 :

Pendant cette année, la population de l'Angleterre a atteint un total de 29 731 100 individus, dont 14 405 925 du sexe masculin, et 15 325 175 du sexe féminin.

Le nombre des mariages enregistrés s'est élevé, dans le courant de cette année, à 218 689.

Le nombre des naissances a été de 914 642 ; celui des décès de 569 958.

En France, avec 10 millions d'habitants de plus, le chiffre des naissances n'atteint même pas celui des naissances anglaises ; il lui est inférieur de 40 000.

Les chocs secondaires des tremblements de terre. — Les violents tremblements de terre sont à peu près invariablement suivis de chocs plus faibles dont le nombre se chiffre parfois par centaines et même par milliers. L'étude de ces chocs secondaires est des plus intéressantes : aussi croyons-nous devoir signaler le travail publié à cet égard par M. Omori dans le *Journal de l'Université du Japon.*

L'étude de M. Omori s'applique à trois grands tremblements de terre récents au Japon : ceux de Kumamoto (1889), de Mino et Owari (1891) et de Kagoshima (1893), sur lesquels M. Omori donne des renseignements très précis et très détaillés, accompagnés de nombreux graphiques et de cartes des régions où se sont produits les chocs.

Élargissant ensuite son étude, M. Omori montre la corrélation qui existe entre la production des chocs violents et les maxima de fréquence des chocs secondaires. Il pense d'ailleurs que la périodicité joue un rôle important dans la fréquence des tremblements de terre et que les études faites en vue d'élucider ce point d'une façon complète pourraient être d'un grand intérêt pour la prévision des changements dans l'activité séismique.

Des graphiques, établis d'après la *Statistique des tremblements de terre de* 1865-1885 de Fuchs, montrent pour la région du Vésuve et de la Sicile des périodes d'environ 5 années et pour la Suisse une période très nette de 12 années compliquée de fluctuations mal définies de périodes plus courtes. M. Omori donne également des renseignements intéressants sur l'activité séismique à Tokio depuis 1876. A signaler enfin les courbes permettant de comparer les variations séismiques aux variations météorologiques et qui, entre autres faits, mettent en évidence la similitude d'allure des courbes séismiques et des courbes barométriques.

Les tremblements de terre dans l'Archipel. — MM. Issel et Agamennone, chargés par le gouvernement italien de l'étude des tremblements de terre de Zante de 1893, viennent de publier leur rapport.

M. Agamennone donne un relevé des tremblements de terre ressentis à Zante depuis les premiers temps jusqu'en 1893 ; il examine les circonstances des derniers de ces chocs, leur relation avec les phénomènes géodynamiques en Italie, et étudie la vitesse de propagation des principales secousses.

M. Issel décrit la géologie de l'île, donne une description détaillée du dernier tremblement de terre et termine par des considérations théoriques intéressantes.

La théorie astronomique de la période glaciaire. — M. Culverwell s'élève dans le *Geological Magazine* contre la théorie astronomique de la période glaciaire. Il conclut que le changement dans la distribution de la chaleur solaire reçue par la terre pendant une période d'excentricité maximum ne saurait être la cause d'un déplacement des lignes isothermes aussi grand que le déplacement dû à des causes purement géographiques.

La température de la neige. — *Naturwissenschaftliche Rundschau* résume les recherches de M. L. Satke sur la température de la neige, d'après des observations faites en 1893-1894 à Tarnopol. M. Satke n'a pas été précisément favorisé par la saison, en ce sens qu'il n'a eu que quatre périodes de neige, de 9, 6, 38 et de 13 jours de durée, et que seules les deux premières chutes fournirent une couche de plus de 5 centimètres d'épaisseur. Pendant les 66 jours d'observation, la température de la neige a été prise au moyen d'un thermomètre posé à la surface de celle-ci trois fois par jour : à 7 heures du matin, à 2 heures de l'après-midi, et quelques minutes après le coucher du soleil. Il va de soi que les rayons du soleil étaient interceptés par un écran. La moyenne, pour les trois moments d'observation, pendant les quatre mois de novembre à février, ont été :

	Novembre.	Décembre.	Janvier.	Février.
	—	—	—	—
7 h. matin .	— 3°,78	— 6°,85	— 11°,46	— 9°,35
2 h. soir. .	— 0°,60	— 4°,45	— 7°,78	— 4°,03
5 h. soir. .	— 1°,71	— 5°,55	— 9°,70	— 7°,56

Sous la neige, ou dans l'épaisseur même de celle-ci, la température était plus élevée de 1° ou 1°,5.

Plus le ciel est clair, et plus la neige est froide ; le vent a aussi grande influence. De façon générale la température de la neige a été inférieure à celle de l'air, mais d'assez peu de chose. La différence est plus marquée par temps clair, grâce au rayonnement de la neige ; par temps couvert, la neige est parfois moins froide que l'air.

Les chemins de fer du globe. — Nous empruntons à la *Railway Review* le graphique ci-après dressé par M. Mac-

Fig. 38. — Graphique comparatif de l'étendue des réseaux ferrés dans les divers pays.

Cain, auditeur à l'*Interstate Commerce Commission*, et qui montre l'importance relative des longueurs des réseaux ferrés des divers pays.

Comme il est facile de s'en rendre compte, le développement de la circonférence représente la longueur de l'ensemble des voies ferrées pour le globe entier, et chacune des portions successives de cette circonférence est proportionnelle à la longueur du réseau dans le pays correspondant.

Ce graphique fait ressortir d'une manière frappante l'importance du réseau des États-Unis. Il ne faudrait toutefois pas s'exagérer cette importance et croire que l'ancien continent soit moins favorisé à cet égard que le nouveau. Si, en effet, abandonnant les longueurs absolues de réseau, on rapporte ces longueurs à la superficie, on trouve que les États-Unis ne comptent que $3^{ku},7$ de lignes pour 100 kilomètres carrés, alors que pour les principaux pays d'Europe, les chiffres correspondants sont les suivants :

	kilom.
France	7,2
Grande-Bretagne	10,4
Belgique	18,4
Allemagne	8,0

Pour l'Amérique du Nord anglaise, la proportion tombe à $0^{ku},3$; pour les Indes anglaises, elle ne dépasse pas $0^{ku},7$.

Il est vrai que l'Amérique retrouve sa supériorité quand on ramène la longueur du réseau à la population; elle est toutefois dépassée à cet égard par l'Australie, ainsi qu'en témoigne le relevé suivant donnant le nombre de kilomètres de chemins de fer pour 10000 habitants.

	kilom.
Australie occidentale	180,0
Queensland	89,9
Amérique du Nord anglaise	49,5
États-Unis	43,1
République Argentine	30,4
Suède	17,6
Belgique	8,8
Grande-Bretagne	8,6
France	10,0
Allemagne	8,5

Les explosions de générateurs. — Dans un mémoire sur les explosions de chaudières présenté à l'Institution des Ingénieurs civils de Londres, M. Fowler montre que les causes des explosions n'ont rien de mystérieux, et que des recherches patientes à cet égard aboutissent à la découverte de causes simples, en général.

L'une des principales de ces causes est la corrosion des parois. Celles-ci sont dans un état de haute tension, qui fait que, si une rupture vient à se produire sur un point, l'énergie emmagasinée est capable de donner lieu aux effets désastreux que l'on enregistre. Quelques explosions sont dues aux efforts d'expansion et de contraction dus à l'action du feu; l'explosion peut même survenir après l'extinction du feu. Une autre cause fréquente d'accident, ce sont les ouvertures que l'on a coutume de pratiquer dans les chaudières, sans toujours établir des renforcements de nature à compenser l'affaiblissement qui en résulte.

La surchauffe due au manque d'eau est aussi une cause d'accident, mais M. Fowler l'explique par un amollissement graduel des tôles non mouillées qui finit par provoquer leur déchirure aux pressions normales. L'excès de pression dû au manque de surveillance et au fonctionnement défectueux des soupapes de sûreté est encore une cause fréquente de malheur; enfin les accidents peuvent être dus à des vices de construction.

Tramways électriques à conducteur souterrain. — M. Launay publie, dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, une note intéressante sur les tramways électriques avec conducteurs souterrains établis à Budapest depuis 1889.

Les deux conducteurs sont placés dans un canal spécial de section ovoïde de $0^{m},33$ de hauteur, logé au-dessous de l'un des rails de la voie. Ce canal est construit en béton avec nervures en fonte espacées de $1^{m},20$ en $1^{m},20$, et soutenant en même temps le rail; des isolateurs scellés de chaque côté reçoivent les deux conducteurs constitués par deux fers cornières pesant 7 kilos le mètre courant. La prise de courant s'effectue au moyen d'une sorte de navette de contact formée de deux demi-olives en fonte isolées électriquement et appliquées par des ressorts, qui circule entre les deux cornières et fait corps avec un petit bâtis rectangulaire et vertical fixé à la voiture et entraîné avec elle à travers la fente ménagée à cet effet à la partie supérieure du canal ovoïde.

La voiture porte son moteur et des rhéostats qui permettent de faire varier la vitesse et même le sens du mouvement. Chaque voiture mesure 6 mètres de long sur $2^{m},65$ de large et peut recevoir 32 voyageurs; le dimanche, une voiture sans moteur est ajoutée à la voiture avec moteur et remorquée par celle-ci. Aux croisements, les voitures perdent le courant et franchissent l'intervalle par la vitesse acquise.

Ce système de tramways, en usage sur quatre lignes dans la capitale hongroise, a assuré, en 1893, le transport de plus de 12 millions de voyageurs, sans interruption sérieuse, même en temps de neige.

L'industrie des viandes gelées en Nouvelle-Zélande. — L'introduction de viandes gelées sur les marchés de Londres ne remonte guère au delà de 1881. A cette époque, 17000 moutons gelés furent amenés d'Australie à Londres; encore une partie des cargaisons arriva-t-elle dans un état peu satisfaisant. Les envois de la Nouvelle-Zélande ne commencèrent sérieusement qu'en 1882; en 1883, ils portaient sur 130000 moutons, et en 1893 le nombre des moutons ainsi exportés a dépassé 1840000.

Actuellement il existe 21 usines frigorifiques dans l'île et 36 vaisseaux sont employés pour les transports de viande gelée. Les méthodes de production du froid dans les usines et à bord des navires sont très variées; les machines à détente d'air comprimé de Bell-Coleman, Haslam, Hall, Goodfellow et Lighfoot sont très employées, mais on trouve aussi des machines à ammoniaque et à acide carbonique.

Le chauffage des trains de chemins de fer. — M. Lancrenon, ingénieur en chef adjoint du Matériel des chemins de fer de l'Est, publie dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale* une note intéressante sur le chauffage des trains de chemins de fer.

Après un rapide historique, l'auteur examine successivement les divers modes mis en usage aussi bien à l'étranger qu'en France, et qu'il classe en trois groupes :

1° Chauffage par accumulateurs de chaleur chargés de calories en dehors des trains, puis placés dans les compartiments, où ils émettent les calories qu'ils ont reçues.

Ce système, quoique ordinairement plus coûteux qu'on ne le pense, peut rendre des services, mais il a l'inconvénient de ne pas permettre le réglage. Il comprend les bouillottes mobiles à eau chaude et celles à acétate de soude, basées sur la propriété que possède l'acétate de soude cristallisé de se liquéfier sous l'action de la chaleur vers 50° environ, en absorbant une quantité de chaleur

considérable qu'il restitue ensuite lentement en se solidifiant à nouveau.

2° Appareils de chauffage à foyers multiples, comportant au moins un foyer isolé par voiture à chauffer. Qu'il s'agisse d'appareil à circulation d'air ou d'appareil à circulation d'eau chaude, leur emploi introduit des chances d'incendie, sans permettre un réglage beaucoup plus sérieux que les appareils du premier groupe. Dans ce groupe sont rangés les chauffages par briquettes, par poêles, par calorifères à air chaud, par thermo-siphons. Ce dernier système donne, paraît-il, d'excellents résultats. On sait qu'il est basé sur la circulation de l'eau dans des conduites par suite de la différence de densité entre l'eau chaude et l'eau froide. L'eau, chauffée dans une chaudière et élevée dans une conduite montante, passe dans des chaufferettes ou des tuyaux de chauffage, s'y refroidit en cédant sa chaleur à l'air et aux objets à chauffer, puis revient par un tuyau de retour, à la partie inférieure de la chaudière pour s'échauffer à nouveau et refaire le même trajet. Malheureusement le fonctionnement est assez délicat et est facilement troublé par une légère obstruction.

3° Appareils de chauffage dit continus, avec source de chaleur unique. La chaleur, prise à une source unique, généralement la chaudière de la locomotive, est distribuée par une ou plusieurs conduites dans les voitures du train. A côté d'un avantage sérieux : réduction au minimum des chances d'incendie, le système présente un inconvénient grave : celui d'exiger la continuité de la communication entre la source et les voitures et d'entraîner ainsi d'assez sérieuses sujétions pour la formation des trains.

M. Lancrenon passe en revue les divers systèmes : système Belleroche à circulation d'eau chaude, chauffage à la vapeur, système suédois, système allemand, etc., et décrit en détail un nouveau système essayé sur le réseau de l'Est et basé sur l'emploi combiné de la vapeur et de l'air comprimé.

Industrie du gaz. — La Société technique de l'Industrie du gaz fait des prodigalités : elle offre un prix de 10 000 francs pour le meilleur brûleur ou bec d'éclairage. Il est clair que les personnes intéressées au sort du gaz voient avec inquiétude les progrès de l'électricité, et pressentant la prochaine déchéance du premier, pensent l'ajourner en inventant, ou faisant inventer des appareils plus aptes à en assurer une meilleure et plus économique utilisation.

Les concours agricoles régionaux en 1895. — Le ministre de l'Agriculture vient de fixer ainsi qu'il suit les villes où se tiendront les cinq concours régionaux de 1895 et les dates de ces concours : Toulouse, du 11 au 19 mai ; — Angers, du 18 au 26 mai ; — Clermont-Ferrand, du 25 mai au 3 juin ; — Reims, du 15 au 23 juin ; — Vienne (Isère), du 22 au 30 juin.

Les vignes hybrides et le phylloxéra. — On préconise beaucoup, depuis quelque temps, l'emploi des cépages hybrides comme porte-greffe dans les terrains calcaires, terrains où les cépages américains, réputés les plus résistants au phylloxéra, comme les Riparia, périssent détruits par la chlorose. On prétendait que ces hybrides (Aramon-rupestris, par exemple), possédaient la double qualité de résister au phylloxéra et à la chlorose. M. Maboulès, dans la *Gazette des Campagnes*, signale le fait qu'il possède des Aramon rupestris n° 2 dont les racines sont dévorées par le phylloxéra, et conclut que si, avec les hybrides obtenus en croisant les vignes américaines avec les vignes françaises (vitis vinifera), on obtient une certaine résistance à la chlorose, ce n'est qu'au détriment de la résistance au phylloxéra, et que plus un hybride sera résistant à la chlorose, moins il résistera au phylloxéra et réciproquement. Le greffage venant ensuite sensiblement affaiblir cette résistance déjà bien atténuée par l'effet de l'hybridation, les hybrides obtenus n'auront plus, pour ainsi dire, aucune valeur. M. Maboulès conseille de renoncer à la culture de la vigne dans les terrains calcaires qui sont défavorables à cette plante.

Les blés riches en gluten. — On se rappelle que le regretté M. Gatellier avait appelé l'attention des agriculteurs français sur la nécessité de cultiver, en vue des demandes de la meunerie, des blés présentant une plus grande richesse en gluten, et il avait signalé l'emploi du nitrate de soude comme ayant une influence prépondérante à ce point de vue. Des expériences de M. Schlœsing viennent confirmer cette assertion. M. Schlœsing a cultivé du blé de Noë dans des terres siliceuses, en employant 600 kilos de nitrate de soude par hectare, dose double de celle employée en culture ordinaire ; le grain produit a présenté une richesse en gluten tout à fait exceptionnelle, eu égard à la variété cultivée.

L'alcoolisme aigu chez les animaux domestiques. — Dans le *Recueil de médecine vétérinaire*, M. Bissauge étudie un certain nombre de cas d'alcoolisme qu'il a pu observer sur les animaux domestiques. L'alcoolisme chez les animaux de ferme est un fait rare, car il faut des circonstances exceptionnelles pour que les doses d'alcool absorbées par ceux-ci produisent des symptômes alarmants et puissent causer la mort. Voici le résumé des observations faites par M. Bissauge : 1° la susceptibilité des sujets est très variable suivant leur espèce et suivant la nature du liquide alcoolique ingéré ; — 2° en général les animaux, peu habitués à absorber le poison alcoolique, se montrent vivement impressionnés par ce produit qui, chez l'homme, est malheureusement passé, pour ainsi dire, à l'état d'aliment nécessaire (?) ; — 3° le cheval et le chien sont généralement, par leur nature, plus influencés que le bœuf, qui en supporte des quantités relativement considérables, et chez qui l'action toxique est plus lente à se faire sentir ; — 4° l'alcoolisme chronique ne paraît pas avoir été signalé chez les animaux de ferme ; il ne pourrait se produire que par une alimentation prolongée consistant en tourteaux de distillerie, de marcs divers, de drèche de brasserie, etc. L'empoisonnement alcoolique aigu par l'ingestion de ces produits est même relativement rare.

Une maison en plein Océan. — Les Américains, toujours à la recherche de l'invraisemblable, viennent de former le projet de construire un hôtel en plein Océan. Cette construction serait édifiée à 21 kilomètres au sud de la côte de Long-Island, en un point où la profondeur de l'eau n'est que de 20 mètres.

L'édifice reposerait sur un bâti formé de 36 piliers cylindriques en fonte, de 3 mètres de large et de 43 mètres de haut, qui seraient enfoncés de 15 mètres dans le sable, et émergeraient ainsi d'environ 17 mètres.

Ce bâti serait assemblé sur terre, puis mis à flotter et conduit jusqu'à l'endroit voulu. Pour le faire s'enfoncer, il n'y aurait qu'à laisser l'eau entrer dans les cylindres.

L'*Engineering News* annonce qu'une société est déjà constituée pour mettre ce projet à exécution.

Conférences philosophiques. — M. Armand Sabatier, le

distingué zoologiste de Montpellier, qui est aussi un philosophe, a commencé cette semaine, et continuera les 1, 4, 8, 11 et 13 mars, une série de conférences sur l'immortalité au point de vue du naturalisme évolutioniste. Ces conférences se rattachent en partie à l'*Essai sur la vie et la mort* publié dans la *Bibliothèque évolutioniste :* ce dernier du moins sert de base aux excursions philosophiques du savant zoologiste. Ces conférences, inaugurées samedi dernier devant un auditoire si nombreux que la salle pouvait à peine le contenir, se font à la Sorbonne (Amphithéâtre du doctorat ès lettres), à 5 heures du soir.

La statue la plus élevée du monde. — La statue la plus élevée du monde sera certainement celle de William Penn, dont le *Scientific American* annonce l'érection au sommet du dôme du nouvel hôtel de ville de Philadelphie, à 152 mètres au-dessus du sol.

La statue, coulée en bronze d'aluminium, mesure $11^m,25$ de hauteur et pèse 30 tonnes; elle a été mise en place, au moyen d'échafaudages spéciaux, par sections horizontales réunies ensuite entre elles au moyen de boulons placés de l'intérieur, et elle est fixée à son support, une plaque de bronze d'aluminium de 1800 kilos, par 30 boulons de $0^m,075$ répartis sur les semelles des chaussures et sur la base du tronc d'arbre contre lequel s'appuie le célèbre législateur.

L'Aquarium de New-York. — On active en ce moment au Castle-Garden (New-York) l'installation d'un vaste aquarium. Établi dans un bâtiment de forme circulaire, cet aquarium comprend, au centre, un grand bassin circulaire de $11^m,60$ de diamètre et $1^m,80$ de profondeur et 6 autres bassins s'étendant en couronne autour du premier et ayant chacun $8^m,50$ de longueur et $0^m,90$ de profondeur. Ces bassins sont construits en briques et ciment, avec couronnement en pierre et revêtement en carreaux de porcelaine.

Autour de cette installation centrale se trouvent répartis 94 bassins avec glace établis sur deux étages et mesurant de $1^m,50$ à $2^m,00$ de largeur et $1^m,50$ de profondeur pour ceux du rez-de-chaussée et $0^m,90$ à $1^m,50$ sur $1^m,20$ pour ceux d'étage qui sont établis en ardoise. Une partie de ces bassins est réservée aux poissons d'eau douce, le reste aux poissons d'eau de mer qui occuperont aussi les bassins ouverts du centre.

Cet aquarium, dont l'ouverture est imminente, sera certainement des plus curieux en raison de la richesse de la faune et de la flore aquatiques dans les environs de New-York. Il recevra d'ailleurs également des poissons des autres régions. Les plaques indicatrices apposées sur chaque récipient contiendront, en outre du nom du poisson, une représentation fidèle coloriée de ce poisson.

L'eau des bassins sera tenue autant que possible à la température à laquelle sont accoutumés les poissons. L'eau de mer sera puisée dans la baie, et l'eau douce empruntée au Croton ; toutes deux seront filtrées; elles seront en outre renouvelées constamment grâce à un dispositif spécial et pouront être aérées artificiellement.

Publications étrangères. — *Johns Hopkins Hospital Bulletin* pour janvier renferme une étude sur la position à donner à la tête en cas d'accident durant l'anesthésie, et un travail sur l'étude de l'anesthésie par l'éther.

Nous avons en main le 16e fascicule de la *Royal Natural History* de M. Richard Lydekker. Les mammifères sont achevés, et c'est aux oiseaux que sont maintenant consacrées les pages de cette belle publication, qui demeure aussi instructive et variée qu'au commencement.

Nature publie un bon résumé de l'œuvre scientifique de Pringsheim (21 février).

Nécrologie. — Nous apprenons la mort de M. J. O. Dorsey, depuis 1877 attaché au Bureau de l'Ethnologie à Washington, et de M. P. Schmitz, professeur de Botanique à Greifswald, qui laisse des travaux intéressants sur les Algues.

Hermann Gruson, le célèbre fondeur allemand, vient de mourir à Magdebourg, sa ville natale, l'âge de 75 ans. On sait quelle place importante il avait prise dans l'industrie métallurgique allemande et sa participation à la fabrication du matériel de guerre de nos voisins. Ses ateliers avaient du reste fusionné en 1893 avec ceux du non moins célèbre Krupp.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La température en Europe en janvier-février 1895.

Après un hiver, très doux jusqu'à la fin décembre, le temps se mit à la neige et des tempêtes sévirent un peu partout mais plus particulièrement dans le midi de la France. Le dégel survint et la température s'éleva anormalement. Le thermomètre atteignit + 13°,2 à Paris et + 22°,2 à la Hague le 20 janvier. Ces températures sont prises à l'ombre ; mais au soleil, le même jour, il y eut 26° en plein centre de Paris. Cette journée fut même si douce qu'on espérait en avoir fini avec les frimas et l'on entrevoyait déjà les belles journées printanières; mais dès le 26 janvier, l'atmosphère se refroidit et descendit au-dessous de la moyenne, prélude d'une mémorable période de froid.

Nous allons examiner l'état atmosphérique qui a précédé et accompagné ce régime sibérien qui a régné sur l'Europe en général et la France en particulier.

Le 25 janvier, une grande tempête sévit en Allemagne et enveloppe toute l'Europe. La température est douce à Paris mais très froide à Haparanda, où elle atteint — 28°,2. Comme on pouvait s'y attendre, cette tempête diminue d'intensité et le lendemain le baromètre se relève. Le froid est moins vif au nord de l'Europe, mais s'est avancé vers la France. A Paris, le minimum descend à 3°,4 au-dessous de zéro. Le 27 la bourrasque qui régnait sur Berlin a disparu, faisant place à une ligne d'égale pression (755), qui couvre toute l'Europe centrale de ses sinuosités. Le froid augmente et paraît devoir définitivement s'établir, car les hautes pressions se rapprochent des côtes occidentales. Effectivement on enregistre le lendemain un minimum de — 13° à Paris. Le régime anticyclonique domine et la nuit du 30 janvier 1895 est une des plus froides que l'on ait eu à enregistrer en France et en Suisse. Le tableau ci-dessous donne les principaux minima observés dans ces deux pays. Les chiffres marqués d'un B sont pris au *Bulletin international météorologique*, les autres au *Journal de Genève*.

Épinal.	—25°,0	Berne.	—18°
B. Dunkerque. . . .	—11°,0	B. Charleville. . . .	—17°,6
Rambervilliers. .	—25°,0	B. Nancy.	—22°,8
Lac Gerardmer .	—30°,0	Couvet.	—30°,0
Bâle.	—16°,0	Brevine.	—35°

Le minima de — 35° est excessivement rare dans nos régions et le village de la Brevine est resté isolé du monde pendant environ 48 heures, à cause de l'amoncellement des neiges.

A Paris le froid est bien établi, le 28 au soir, la neige tombe en assez grande abondance et la Seine commence, quoique très haute, à charrier de nombreux petits glaçons venus surtout de la Marne dont la température est descendue à 0°,01. L'on verra que cette rivière se couvrira de plus en plus de glaçons à mesure que son niveau s'abaissera. En Afrique, à Aumale, le thermomètre descend à — 5° et la neige tombe en bourrasque. Le vent reste en général assez variable en France quoique presque toujours compris entre le Nord-Ouest et l'Est.

Le 30 janvier l'air se radoucit très légèrement. Une bourrasque qui régnait la veille en Italie s'était rapprochée de la France. Plus on s'élève vers le nord plus le baromètre est haut. A Oxo, en Scandinavie, il marque 787mm,4. Le lendemain le temps se remet au beau, et le thermomètre s'abaisse de nouveau dans la nuit du 31 janvier au 1er février. Le petit bras de la Cité est pris ainsi que le bras droit de la Seine entre Suresnes et le nouveau pont de Saint-James. Cependant, en consultant les feuilles météorologiques, le dégel paraît évident, le 1er février. Une bourrasque aborde au golfe de Gascogne et les hautes pressions sont refoulées vers le nord du continent. Néanmoins la nuit du 1er au 2 février est très froide, et le régime thermométrique est excessivement bizarre sur toute l'Europe. Une ligne de 0° centigrade passe par Londres, Berlin, Cracovie, Belgrade, Florence, se dirigeant vers l'Océan à Porto, en Portugal.

Concentriquement on voit des courbes successives de — 5°, — 10° et deux pôles de froid de — 15°, un sur Belfort, l'autre sur Limoges. Une autre ligne de 0° centigrade passe par les côtes nord-ouest de la Scandinavie et suit à environ 200 kilomètres l'autre ligne de 0° depuis le Danemark jusqu'à Belgrade où elles s'écartent l'une vers Porto l'autre vers le sud de la Russie. Nous trouvons, mais d'une manière plus marquée, une autre série de courbes de — 5°, — 10°, — 15° et deux centres de — 20° l'un sur Saint-Pétersbourg l'autre sur Uméa. Au nord-est de la capitale de la Russie la température va *en diminuant* jusqu'à Arkangel ou elle n'est plus que de — 5°, et sans doute qu'à une certaine distance de cette ville elle serait plus haute encore. Ainsi donc à l'extrémité nord de la Russie, la température était égale à celle qui régnait à Toulouse, à Cette et à Nice et supérieure à celle de Brest et de Bordeaux. Cette disposition est des plus rares, et il est à regretter que le service des dépêches ne soit pas plus étendu, car l'on aurait eu deux pôles de froid très curieux. A Paris le minimum est de — 14°,4. La Seine est couverte de gros glaçons et le fleuve se serait sans doute arrêté sans l'ouverture des écluses qui a augmenté la rapidité du courant.

Le lendemain changement général. Les deux pôles du froid ne sont plus que de 10° pour Saint-Pétersbourg et Belfort. La tempête qui sévissait sur les côtes avance lentement, mais le 4 février elle s'éteint et se trouve d'ailleurs refoulée vers le Sud. Le froid paraît s'établir avec une nouvelle vigueur et le régime anticyclonique s'abaisse vers le sud de l'Europe ; le 5 janvier, Paris se trouve exactement à un pôle de froid de — 10°, le minimum est de — 11°,2. Le ciel reste clair, bien que le baromètre s'abaisse régulièrement. Le vent souffle assez fort du Nord et du Nord-Est et rend bien plus sensible la rigueur de la température. Le jeudi 7 février, le thermomètre descend à 15°,1, ce qui est le minimum de l'hiver. Le froid paraît avoir atteint son maximum en France et, en effet, le vent tourne lentement au Sud-Est et le ciel se couvre. Le vendredi matin le ciel est couvert et les nuages viennent du Sud-Ouest. Après une forte bourrasque de neige qui couvrit le sol d'une nouvelle couche de 5 centimètres environ, le ciel s'éclaircit lentement et, le 9 février, Paris se trouva plongé dans un froid brouillard jusqu'à 10 heures du matin. Le dégel paraît régulier, à part le baromètre qui remonte de nouveau. Le vent est du Sud-Ouest et le thermomètre monte à + 15° au soleil.

Une bourrasque aborde directement en France et traverse tout le centre de l'Europe pendant les journées des 9, 10, 11 et 12 février, mais chose extraordinaire, sans influencer la température d'une manière sensible. Le mercredi 13, les basses pressions sont refoulées vers le Sud-Est et le temps est de nouveau au froid. Un centre de — 15° règne sur Charleville où la température descend — 20°,5. Une nouvelle tempête existe à l'ouest de la France et paraît devoir suivre la même route que la précédente. Mais sous l'influence du régime anticyclonique, elle se trouve refoulée au S.-W., mais néanmoins occasionne une hausse du thermomètre. Le minima, qui était pour Paris de — 13,5 le 15 février, n'est plus que de — 5,5 le lendemain. Le 17 et 18 février, le régime des hautes pressions s'établit de nouveau, mais le froid est moins intense, et le dégel paraît arriver lentement. Dans la nuit du 18 au 19, la neige tombe assez abondamment en France.

Il est à remarquer que, de même que la neige a accompagné le commencement du froid, de même elle en a marqué la fin. Voici le tableau des observations elles-mêmes.

DATE.	TEMPÉRATURE MAXIMA	TEMPÉRATURE MINIMA	BAROMÈTRE	VENT FORCE de 0 à 9.	REMARQUES
			millim.		
26 janvier 1895.	+ 4°,0	— 3°,4	755,1	W. 3	
27 — —	+ 1°	— 5°,5	755,2	E.-N.-E. 1	
28 — —	— 3°,1	— 13°,0	761,9	S. 1	Au soir Seine charrie.
29 — —	— 2°,2	— 6°,8	768,1	N.-N.-W. 2	Seine charrie 2/10
30 — —	+ 1°,2	— 11°,1	767,8	N.-N.-E. 3	—
31 — —	— 3°	— 5°	762,7	N. 3	— 4/10
1er février. —	— 2°	— 14°,4	760,0	N.-N.-W. 2	— 7/10
2 — —	— 5°,1	— 14°,1	762,4	N.-E. 0	— 8/10
3 — —	— 6°,0	— 9°,5	758,0	N.-E. 2	— 8/10
4 — —	0°,0	— 11°,5	763,8	N. 1	— 8/10
5 — —	0°,0	— 11°,2	761,4	N.-E. 3	— 7/10
6 — —	— 3°,1	— 13°,5	754,8	N.-N.-E. 3	— 8/10
7 — —	— 5°,8	— 15°,1	756,5	N.-N.-E. 2	— 9/10
8 — —	— 4°,9	— 12°,8	757,9	E.-N.-E. 2	— 9/10
9 — —	— 4°,6	— 13°,6	757,7	N. 1	Nuit du 9 au 10 la
10 — —	+ 0°,0	— 11°,2	764,7	N.-E. 2	Seine s'arrête.
11 — —	+ 0°,5	— 4°,0	753,0	N.-E. 2	Seine arrêtée.
12 — —	— 2°,0	— 12°,8	750,3	N. 2	—
13 — —	— 1°,6	— 11°,7	762,5	Var. 0	—
14 — —	— 1°,2	— 14°,6	767,9	N. 1	—
15 — —	— 6°,4	— 13°,5	767,4	N.-E. 3	—
16 — —	— 1°,6	— 5°,5	762,3	N.-E. 4	—
17 — —	+ 1°,2	— 8°,6	768,0	N.-N.-E. 2	—
18 — —	+ 1°,5	— 8°,9	771,0	N.-N.-E. 1	—
19 — —	+ 2°,2	— 5°,8	767,5	N.-N.-E. 2	—
20 — —	+ 2°,6	— 7°,2	767,3	N.-N.-E. 2	—
21 — —	+ 1°,1	— 6°,9	768,5	N.-E. 1	—
22 — —	+ 6°	— 0°,7	768,1	N.-N.-E. 2	—
23 — —	+ 2°.6	— 0°,3	769,3	N.-N.-E. 1	Les glaçons commencent à fondre.

Par ce tableau on constate que pendant onze jours consécutifs le thermomètre n'a jamais dépassé 0° centigrade. Les minima sont très bas. La Seine s'est arrêtée le 10 et dès le 13 on la traversait un peu partout. A Saint-Cloud un chemin était tracé pour les piétons.

Conséquences. — Cette période de froid, si extraordinaire pour la saison déjà avancée, a eu de funestes résultats sur bien des points. D'abord, la mortalité qui se

trouve très augmentée et il ne se passait guère de jours sans que l'on eût enregistré la mort par congestion ou par misère de 4 ou 5 personnes, à Paris seulement. Le trafic fluvial fut arrêté partout. La Tamise, le Rhône, la Seine, la Loire et les principaux fleuves de Belgique sont gelés, toutes les rivières de France sont impraticables. Les canaux sont pris, pour la plupart. Même le trafic maritime a été atteint. Ainsi la *Dives* qui fait le service du Havre à Caen a échoué à l'embouchure de l'Orne à cause des glaces. Les communications sont rendues très difficiles à cause du froid et de l'amoncellement des neiges. En Angleterre plusieurs écoles se sont trouvées bloquées par la neige. Une noce a été enfermée dans l'église et il a fallu 200 paysans pour déblayer le chemin. Dans l'Aisne en France, suivant les journaux, les poteaux indicateurs étaient couverts par la neige. Elle venait au premier des maisons! Mais, en dehors de ces conséquences, elle a eu comme bon résultat de garantir les cultures et d'empêcher le sol d'être gelé à de grandes profondeurs.

Les prophètes du temps à longue échéance ont été désagréablement surpris, car aucun d'eux n'avait pensé à une pareille anomalie : cela montre que, bien qu'on puisse prédire, avec chances de succès, le temps à courte échéance et cela grâce à une observation assidue de tous les éléments météorologiques, il ne faut pas se lancer dans des prédictions pour une année ou même pour un mois, car cette science, toute jeune encore, n'est pas assez avancée et, au lieu de lui donner un nouvel élan, ces prédictions presque jamais exactes, et toujours hasardeuses, l'arrêtent et font tourner la météorologie en dérision.

MAURICE FARMAN.

La sérothérapie du typhus.

Le typhus exanthématique, dont le réveil s'est manifesté récemment en plusieurs régions, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne et en France, est une de ces infections dont une première atteinte met généralement à l'abri d'une seconde, qui comporte assurément une vaccination, et dont on peut d'ailleurs cultiver le microbe. Partant de ce point de vue, M. R. Stern a recherché (*Zeitschrift für Hygiene und infectionskrankheiten*, XVI, p. 458) si le sérum du sang des individus guéris du typhus possédait des propriétés immunisantes.

Les expériences de l'auteur ont porté sur des souris et sur des cobayes. Dans huit cas, le sérum fut recueilli chez des convalescents, de deux à vingt-six jours après la disparition de la fièvre : six fois le résultat fut positif. Dans cinq cas, le sérum fut recueilli de un à dix mois après la maladie, et le résultat fut positif trois fois. Dans deux cas, le sérum, recueilli plus de dix mois après la maladie, se montra dépourvu de propriétés immunisantes. Fait assez inattendu, ce fut le sérum de personnes mortes du typhus qui se trouva posséder les propriétés immunisantes les plus actives.

D'ailleurs, comme on l'a constaté pour certaines infections expérimentales et aussi pour le choléra, le sérum du sang de personnes n'ayant jamais eu le typhus possède aussi des propriétés immunisantes, quoique à un faible degré.

Il ne peut être question, ici comme dans d'autres sérothérapies, d'une action bactéricide du sérum, car les cultures typhiques faites dans le sérum immunisé se montrent tout aussi virulentes que celles faites dans du sérum ordinaire. L'action antitoxique du sérum immunisé n'est pas non plus bien manifeste, d'après les expériences faites par l'auteur en inoculant aux animaux un mélange de sérum et de cultures débarrassées de microbes par la chaleur.

Aussi M. Stern admet-il que le sérum agit peut-être sur l'organisme à la manière d'un ferment, et produit des modifications permettant à cet organisme de soutenir victorieusement la lutte contre les microbes. Il y aurait ainsi, non neutralisation des produits bactériens, mais modification de l'organisme même.

Une maladie nouvelle observée dans la boucle du Niger.

Un médecin de marine, M. Maclaud, décrit dans les *Archives de médecine navale et coloniale* (janvier 1895) une affection désignée, dans la boucle du Niger et le pays de Kong, sous les noms de *Goundou* et *Anakhré*, c'est-à-dire *gros nez*.

Il s'agit de tumeurs ovoïdes, symétriques, bilatérales, sessiles, du volume d'une noix à celui d'un œuf de poule, très dures, sans fluctuation, et qui occupent les faces latérales du nez, s'étendant de la racine de cet organe à la fossette canine, faisant corps avec les os propres du nez, mais n'intéressant pas les cartilages. Ces tumeurs sont probablement creuses; elles sont indolentes, ne se terminent jamais par suppuration, et n'occasionnent qu'un seul accident: l'obstruction de la vision. L'étiologie de cette maladie est obscure; cependant il ne serait pas impossible que l'anakhré eût pour origine des lésions provoquées dans les fosses nasales par des larves de diptères.

Les noirs couchent le plus souvent en plein air ou dans des cases très ouvertes. Les villages enfouis dans la verdure de la grande forêt sont envahis par une innombrable quantité d'insectes ailés.

La présence des larves dans les fosses nasales des enfants expliquerait les céphalées et les épistaxis que l'on observe au début du mal. L'écoulement purulent entraînerait les larves au dehors, sans attirer autrement l'attention du sujet ou de ses parents. La symétrie serait la conséquence de l'invasion simultanée des deux narines.

Le goundou s'observe principalement pendant la seconde enfance. Si le jeune Agni est tenu proprement par sa mère jusqu'à l'âge de cinq ans, il n'en est plus ainsi plus tard. On laisse errer les enfants des deux sexes où bon leur semble, et la malpropreté la plus exagérée est, pour les parents, le signe le plus certain d'une bonne santé future.

L'adulte est moins sujet à contracter le goundou parce qu'il est plus propre, parce que surtout il sait se moucher et parce que les vibrisses et la barbe protègent l'orifice nasal.

Dans tous les cas, le goundou n'est pas une affection héréditaire ni une maladie spéciale à la race agni-achanti. Ce n'est pas un accident tuberculeux, lépreux, ni syphilitique. Ce ne peut donc être qu'une maladie spéciale de la grande forêt de Comoë. C'est dans les « circumfusa » de cette région qu'il faut chercher l'origine du goundou.

Le goundou est assez commun dans les régions nommées plus haut. On en rencontre généralement un ou deux cas par village de 100 à 150 habitants (1).

(1) M. Maclaud avait souvent entendu dire que certains singes étaient susceptibles d'être atteints du goundou. Il n'avait ajouté aucune importance à ces racontars de nègres. A sa grande surprise, il vit à Bettié un jeune chimpanzé porteur d'une double tumeur sur le nez.

Muséum d'histoire naturelle.

Les professeurs et assistants du Muséum d'histoire naturelle se sont réunis, à la fin du mois dernier, sous la présidence de M. A. Milne-Edwards, et ont décidé la périodicité de ces réunions, en même temps que la création d'un *Bulletin*, dont le premier numéro vient de paraître.

Nous ne pouvons donner de meilleures indications sur le but de cette réunion et de cette publication qu'en reproduisant l'allocution suivante de M. A. Milne-Edwards :

Je suis heureux de présider notre première réunion qui sera, je l'espère, suivie de beaucoup d'autres. Les professeurs du Muséum ont eu certainement raison en pensant qu'il y aurait, pour notre établissement, un avantage incontestable à resserrer les liens qui rattachent les différents services et à multiplier les contacts entre des hommes qui, chacun dans leur spécialité, concourent à l'avancement de la science.

Nous désirons que notre Muséum devienne comme une grande famille, où les aînés tracent aux jeunes la voie à suivre, leur donnent d'utiles conseils et les encouragent dans un labeur souvent aride au début, où les jeunes se hâtent de rejoindre leurs devanciers afin de devenir bientôt aussi des maîtres.

Nous voulons qu'il existe une union intime entre les professeurs, les assistants, les préparateurs, les élèves des laboratoires, nos stagiaires, nos boursiers, nos correspondants et les voyageurs qui nous aident, avec tant de dévouement, à former nos belles collections.

En faisant ainsi converger vers un même but les efforts de tous, nous obtiendrons un résultat considérable, et le travail accompli en commun deviendra, par l'émulation qui en sera la conséquence, plus aisé et plus fructueux.

La meilleure méthode pour réaliser cette conception, c'est de convoquer tous les membres du Muséum à des réunions régulières et mensuelles où chacun, apportant son contingent, viendra entretenir l'assemblée des recherches qu'il poursuit, des faits qu'il a observés, enfin de toutes les *nouvelles* qui peuvent intéresser notre établissement.

Les voyageurs y feront connaître l'itinéraire qu'ils ont parcouru, les conditions dans lesquelles ils ont recueilli leurs collections. Les naturalistes parleront ensuite de ces mêmes collections; ils en indiqueront les espèces et ils donneront, sur les objets récemment acquis, les détails zoologiques, botaniques ou géologiques nécessaires.

Une large place sera également réservée aux questions d'ordre physiologique, chimique ou physique, et leur discussion, utile à tous, fera souvent naître de nouveaux aperçus.

Afin de conserver une trace de nos séances, il faudra consigner les résultats de nos travaux dans un bulletin rapidement imprimé et distribué; ce sera le *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*.

Cette feuille apprendra au public ce qui se fait dans notre établissement; elle donnera la preuve de l'activité qui y règne; elle permettra de publier immédiatement les notes, lues ici, sur les découvertes réalisées; elle montrera aux personnes qui ont enrichi nos collections que leurs dons ne restent pas sans emploi et sont de suite utilisés; elle sera, en quelque sorte, la traduction de la vie scientifique du Muséum, vie des plus intenses, mais qui reste ignorée parce que, nulle part, on ne peut en prendre une vue d'ensemble.

Je fais donc appel à tous ceux qui se préoccupent de la gloire et de la bonne renommée de notre Muséum, et je les prie instamment de me prêter une active collaboration, afin de donner à nos travaux une impulsion plus forte et une plus grande unité.

A la suite de cette allocution, l'Assemblée procède à la désignation des secrétaires.

Sont nommés :

Secrétaire de la rédaction	MM. Oustalet.
— pour la Zoologie et l'Anatomie. .	Bouvier.
— pour la Botanique.	Poisson.
— pour la Paléontologie, la Géologie et la Minéralogie	Boule.
— pour la Physiologie et Pathologie comparée.	Phisalix.
— pour la Physique et la Chimie. . .	Verneuil.

Enquête sur la Carte topographique de France de Cassini de Thury.

La Société de topographie de France se propose le double but d'élever un monument à l'auteur de notre première grande carte topographique et de justifier en quelque sorte cet honneur, aujourd'hui si prodigué, en retraçant les travaux considérables que dut accomplir cet auteur.

La première de ces entreprises — le monument à Cassini — est en bonne voie. Une somme relativement importante a été déjà versée dans les mains du trésorier de la Société.

M. L. Drapeyron a fait à la Sorbonne, le 19 novembre 1893 une communication sur l'œuvre géographique de Cassini de Thury. D'autre part, le 27 mars 1894, à la Section géographique du Congrès des Sociétés savantes, il a sollicité les bons offices des représentants de ces sociétés qui voudraient lui faire part de ce qu'ils ont pu déjà et de ce qu'ils pourront ultérieurement se procurer de relatif à l'exécution de la carte de Cassini dans leurs régions respectives. Enfin, il a rédigé un questionnaire dont seront saisies les sociétés et les sections de géographie et les personnes compétentes.

Nous donnons ci-dessous ce questionnaire en priant nos lecteurs de faire bénéficier sans retard la Société de topographie de leur propre enquête, quelque restreinte qu'elle soit.

QUESTIONNAIRE.

I. Antécédents de la carte de Cassini.

II. La méthode de *Cassini de Thury*. En quoi elle a innové. Comment elle a rendu possible la grande Carte topographique qui garde son nom.

III. L'Association formée en 1756 pour la confection de la Carte. Ses principaux membres. Documents réunis par eux et transmis à leurs héritiers.

IV. Les directeurs de l'entreprise. Les trésoriers.

V. Le dépôt de l'Observatoire. Son organisation. Ses chefs successifs, principalement les deux *Capitaine*, père et fils. Reconstituer leur biographie.

VI. Rôle de l'École des Ponts et Chaussées, fondée par Trudaine, en 1747, et de son directeur, *Perronnet*.

VII. Les Ingénieurs de la Carte de Cassini; *Beauchamp*, etc.

VIII. Instruments et levés topographiques; *Deparcieux*, etc.

IX. Dessinateurs : *Seguin*, etc.

X. Graveurs : *Brunet*, *Aldring*, etc.

XI. Écrivains : *Bourgoin*, etc.

XII. La nomenclature. Rôle assigné par Cassini de Thury aux seigneurs terriens et aux curés des paroisses dans la revision des feuilles.

XIII. Chronologie des feuilles de la Carte de Cassini, c'est-à-dire publication successive de ces feuilles.

XIV. Part contributive, au point de vue des dépenses : 1° des associés; 2° des souscripteurs individuels; 3° des pays d'élections; 4° des pays d'États. Résistance de la Bretagne.

XV. Traitements des collaborateurs.

XVI. La Carte de Cassini prise pour modèle à l'étranger. Carte de la Belgique, par de Ferraris, et autres cartes.

XVII. Œuvres concurrentes en France, analogues à celles

que nous ont fait connaître MM. Vignols, pour la Bretagne, et Jules Gauthier, pour la Franche-Comté.

XVIII. Contrefaçons de la Carte de Cassini.

XIX. Le transfert de la Carte de Cassini au Dépôt de la guerre.

XX. Corrections faites sous le Consulat et sous l'Empire à la carte de Cassini.

XXI. Usage qui a été fait, au point de vue civil et au point de vue militaire de la Carte de Cassini.

XXII. Rapports de filiation et comparaison de la carte de Cassini et de celle de l'État-Major.

XXIII. Appréciations faites de la Carte de Cassini par les personnes compétentes.

— La récolte du vin en 1894 en Italie. — D'après les renseignements centralisés au ministère de l'Agriculture, la production du vin s'est élevée, pour 1894, à 24 486 400 hectolitres, au lieu de 32 163 523 en 1893, 33 971 768 en 1892, 36 992 139 en 1891 et 29 456 809 en 1890. Il faut remonter à l'année 1889 pour trouver une production inférieure (21 757 139 hectolitres) à celle de l'année en cours.

Cette diminution est due surtout à la sécheresse qui a restreint la production, notamment dans les Marches et l'Ombrie, dans la Ligurie, en Toscane, dans l'Emilie et dans la Vénétie.

Voici la répartition par région, en hectolitres :

	Production de 1894.	Proportion avec la récolte de 1893
	—	—
		p. 100
Piémont	3 682 000	75
Lombardie	1 370 400	75
Vénétie	1 196 900	69
Ligurie	203 900	59
Emilie	1 891 200	69
Marche et Ombrie	1 223 400	48
Toscane	2 545 400	63
Lazio	1 043 000	87
Adriatique méridionale	3 246 200	87
Méditerranée méridionale	2 906 700	87
Sicile	4 301 500	94
Sardaigne	875 800	80
Total	24 486 400	76

— La récolte des céréales en Angleterre. — En 1894, l'Angleterre a obtenu les récoltes suivantes :

	Hectolitres.	Hectares.	Production par hectare.
	Froment.		
	—	—	—
Angleterre	20 387 844	737 957	11 163
Pays de Galles	516 200	22 814	8 742
Écosse	605 270	18 126	13 489
Total	21 509 314	778 897	11 155
	Orge.		
Angleterre	22 244 045	713 522	12 595
Pays de Galles	1 216 995	45 075	10 908
Écosse	2 818 215	88 095	12 922
Total	26 279 255	846 692	12 540
	Avoine.		
Angleterre	32 093 193	799 238	16 229
Pays de Galles	3 276 099	11 038	13 060
Écosse	13 871 482	53 786	13 544
Total	49 240 774	864 062	15 136

— La coloration des Alpes au coucher du soleil. — M. J. Amsler a fait, sur ce sujet, une communication à la dernière réunion de la Société helvétique des sciences naturelles.

Par un temps clair, les sommets des hautes Alpes prennent, au coucher du soleil, une belle teinte rose, laquelle, après extinction, peut, quand l'atmosphère est calme, reparaître une seconde fois, souvent même une troisième. C'est là le phénomène désigné en allemand par l'expression *Alpenglühen*.

La coloration rougeâtre a reçu déjà mainte explication; il n'en a pas été de même de la répétition du phénomène. M. Amsler en donne l'interprétation en se basant sur les phases diverses par lesquelles passent, au moment du coucher du soleil, la température de l'air et son état hygrométrique, partant de la réfrangibilité des différentes couches de l'atmosphère que traversent les derniers rayons solaires.

Par un temps calme et un ciel serein, la température, aussi bien que l'humidité de l'air, décroît avec la hauteur au-dessus du sol, ce qui entraîne pour les couches d'air superposées une croissance de leur indice de réfraction de bas en haut. D'après les lois connues, les rayons du soleil, peu avant le coucher, ne suivront donc pas une ligne droite, mais une courbe dont la concavité est tournée vers le haut. Par suite de cette incurvation, les rayons émanant du soleil n'arriveront plus à atteindre les hauts sommets, à un moment cependant où pour ceux-ci cet astre est encore en réalité au-dessus de l'horizon. C'est là ce qui met fin à la première coloration.

Mais les couches inférieures de l'atmosphère, qui ne sont plus traversées par les rayons solaires, se refroidissent. Ce refroidissement, gagnant de proche en proche et de bas en haut, atteint les régions traversées par les rayons solaires et y ramène une réfrangibilité à peu près constante ou même de sens inverse à ce qu'elle était tout à l'heure. Du même coup, les trajectoires des rayons solaires changent et redeviennent rectilignes ou même incurvées vers le bas. Il se produit alors à la base des hautes cimes un retour de coloration qui s'étend rapidement vers le haut, pour disparaître ensuite avec une position plus basse du soleil (seconde coloration).

Enfin, l'air des couches voisines du sol resté plus chaud, partant plus léger, malgré un refroidissement partiel, pourra arriver dans des régions plus élevées de l'atmosphère, et y produire un abaissement de l'indice de réfraction tel que les rayons solaires soient fortement incurvés vers le bas et arrivent de nouveau à atteindre les sommets neigeux (troisième coloration).

Souvent ces deux dernières phases se confondent en une seule et l'on n'observe qu'une double coloration. M. Amsler trouve la confirmation de son interprétation dans des observations sur la coloration des Alpes faites par M. Rodolphe Wolf depuis Berne, par M. le pasteur Dumermuth depuis le Beatenberg et par lui-même de diverses stations. L'Étude attentive du phénomène depuis un point suffisamment rapproché permet, en effet, de suivre très nettement le développement des trois phases qui viennent d'être décrites.

— La production du charbon de terre aux États-Unis. — *Engineering* publie également les renseignements suivants relatifs à la production du charbon de terre aux États-Unis en tonnes :

	Charbon bitumeux.	Anthracite.
	—	—
1889	85 383 059	40 714 721
1890	99 392 871	41 489 858
1891	105 268 962	45 236 992
1892	113 237 845	46 850 450
1893	114 572 162	48 170 000

Il existe des mines de charbon dans 29 États et territoires. L'État de Pensylvanie vient en tête de liste et fournit à peu près le tiers du total; l'Illinois vient ensuite avec 8 700 000 tonnes et l'Ohio avec 7 millions de tonnes.

La production totale du monde est estimée à 566 millions de tonnes, dont les États-Unis fournissent environ 30 p. 100; voici, du reste, le relevé de la production des principaux pays houillers :

	Tonnes.
	—
Grande-Bretagne (1893)	164 325 795
États-Unis (1893)	162 814 977
Allemagne (1892)	94 196 000
France (1892)	26 178 700
Autriche (1892)	25 431 000
Belgique (1892)	19 583 000

— Faculté des sciences de Paris. — Le 2 mars, M. Edmond Gain soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation.*

— Muséum d'histoire naturelle. — M. Maxime Cornu commencera le cours de Culture le vendredi 1er mars 1895, à neuf heures du matin, dans l'Amphithéâtre de la galerie de Minéra-

logie, et le continuera les lundis, mercredis et vendredis suivants, à la même heure.

Ce cours aura pour objet : l'exposé des cultures tropicales en Amérique, principalement de celles qui sont usitées dans nos possessions et dans les régions voisines; l'étude des cultures qui peuvent être entreprises par nos colons (canne à sucre, cacao, épices, café, caoutchouc, gutta-percha, quinquina, etc.), et des végétaux utilisables dans nos colonies.

— M. Milne Edwards, de l'Institut, commencera le cours de Zoologie (Mammifères et Oiseaux) —, le lundi 11 mars, et le continuera les lundis, mercredis et vendredis, à deux heures.

Il traitera de l'histoire des mammifères au point de vue de leur organisation, de leur classification et de leur distribution géographique.

— M. Edmond Perrier, de l'Institut, commencera le cours de Zoologie (Annélides, Mollusques et Zoophytes) le mardi 12 mars 1895, à une heure et demie, dans la salle des Cours des Galeries de Zoologie (deuxième étage), et le continuera les mardis, jeudis et samedis, à la même heure.

Il exposera l'histoire des Vers parasites; il traitera en détail du développement et des migrations de ces animaux et dégagera les conclusions pratiques que l'on en peut tirer au point de vue médical; il cherchera, en outre, à déterminer les origines, les conséquences de la vie parasitaire, et à préciser les arguments que la doctrine du transformisme peut tirer des phénomènes de parasitisme. Ces leçons seront complétées par des conférences pratiques.

Des conférences pratiques sur des animaux vivants expédiés du Laboratoire maritime du Muséum à Saint-Vaast-la-Hougue ou recueillis à Paris auront lieu au Laboratoire le samedi.

— M. Albert Gaudry, de l'Institut, commencera le Cours de Paléontologie le mercredi 13 mars 1895, à trois heures et demie, et le continuera les vendredis et mercredis de chaque semaine, à la même heure.

Il étudiera la Paléontologie des environs de Paris.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Conservation des poissons par congélation. — Nous trouvons dans *Ice and Refrigeration* les renseignements qui suivent sur les procédés en usage aux États-Unis et au Canada pour conserver le produit des pêches dans les grands lacs.

Cette industrie a été créée en 1868; elle s'est constamment développée depuis, et, en 1893, la quantité de poissons ainsi conservée n'était pas inférieure à 3000 tonnes.

Le poisson est tassé dans des récipients spéciaux en fer galvanisé de $0^m,70$ de long, $0^m,35$ de large et $0^m,08$ de profondeur fermés par un couvercle de $0^m,06$ de hauteur fixé au récipient de manière à assurer une étanchéité complète. Ces récipients sont ensuite placés dans des boites non conductrices entre des couches de sel et de glace pilée, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur. Après congélation, le poisson est sorti des récipients et transporté dans le plus bref délai possible, au magasin frigorifique. Toutefois, avant de l'emmagasiner, on plonge encore le poisson congelé dans la glace fondante, de telle sorte qu'il se recouvre d'une mince couche de glace qui empêche l'évaporation.

Le poisson ainsi traité et maintenu à la température de —7°, se conserve parfaitement pendant quatre et cinq mois. Il garde d'autant mieux son goût qu'il a été coagulé plus frais.

Ce procédé est celui le plus répandu. Il convient pourtant de signaler un autre procédé, breveté en 1880, et qui consiste à mêler au poisson, dans les récipients, de la glace pilée, avant de le soumettre à l'action frigorifique. Quand on ouvre ensuite ces récipients, poisson et glace ne font plus qu'une masse, les poissons sont complètement scellés dans la glace et se trouvent ainsi à l'abri de toute détérioration et de toute évaporation.

— Nouvelle composition destinée a remplacer le caoutchouc et la gutta-percha. — M. Le Brocquy propose d'employer, comme base de son produit, le composé appelé dans l'imprimerie *pâte à rouleaux*, qui consiste essentiellement en un mélange formé de proportions variables de colle, glycérine sucre (mélasse). Cette composition devra être enveloppée d'une couverture convenable en canevas, caoutchouc ordinaire ou autre matière appropriée ayant pour but d'éviter l'humidité, la grande chaleur ou toute action mécanique.

La colle, la glycérine et la mélasse de sucre forment la base fondamentale du nouveau composé; mais l'inventeur se réserve la faculté de modifier son produit par l'addition d'autres substances.

Parmi les nombreux emplois que l'on pourra donner à ce composé, nous citerons : la fabrication des bandages pour roues de vélocipèdes et autres, la construction des bandes de billards, de balles et ballons de toute sorte, de tampons, de ressorts en caoutchouc; on peut aussi l'employer comme corps isolant.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 16 février 1895). — *Grigorescu :* Nouvelle méthode pour démontrer si la vitesse de la conductibilité nerveuse est égale ou non dans les fibres sensitives et motrices chez l'homme. — *Gérard :* Analyse d'un liquide de kyste de l'épididyme. — *Œchsner de Coninck :* Sur une réaction décrite comme décelant la créatinine dans les urines de l'homme. — *Garnault :* Peut-on tirer de la forme du crâne des conclusions sur les dispositions anatomiques rendant plus ou moins dangereuses les opérations sur le rocher? — *Morat :* Remarques sur le mode d'action des poisons nerveux, à propos d'une communication antérieure de M. Mathias-Duval. — *Foveau :* L'ozone atmosphérique. — *Féré :* Sur l'instinct des poussins produits de l'incubation artificielle.

— Revue française (janvier 1895). — *Maunoir :* Explorations françaises en Afrique. — *Gervais Courtellemont :* Un Français à la Mecque. — *Verrier :* Écoles et langue française au Soudan. — *Vasco :* Madagascar; exode des missionnaires français; le combat de Sembirano. — Les chrétiens persécutés en Corée. — Les églises catholiques d'Orient. — L'île de Rhodes. — Les ruines de l'Est algérien. — Explorateurs et voyageurs.

— Annales de micrographie (novembre 1894). — *Sanfelice :* Contribution à la morphologie et à la biologie des Blastomycètes qui se développent dans les sucs de divers fruits. — *Frabre-Domergue :* Sur l'origine coccidienne du cancer. — *Miguel :* La désinfection par les vapeurs d'aldéhyde formique.

— Annales de l'Institut Pasteur (décembre 1894). — *Surmont* et *Arnould :* Recherches sur la production du bacille charbonneux asporogène. — *Vaillard* et *Besson :* Nouvelle étuve à courant de vapeur d'eau sous pression. — *Nicolle :* Nouveaux faits relatifs à l'impossibilité d'isoler, par les méthodes actuelles, le bacille typhique, en présence du *Bacterium coli.*

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (janvier 1895). — *Gabriel Pouchet :* La sérothérapie dans ses rapports avec la pharmacologie. — *Coni :* Influence de l'hygiène sur la mortalité générale, particulièrement sur celle des maladies contagieuses dans la ville de Buénos-Ayres. — *Vibert :* Un cas de mort subite chez les petits enfants.

— Revue du Commerce et de l'Industrie (janvier 1895). — *Gain :* L'enseignement des marchandises dans les écoles supérieures de commerce. — *Honyvet :* De la taxe relative aux brevets d'invention. — *Bon :* L'organisation du Bureau commercial à l'École pratique de commerce et d'industrie de Nîmes. — Le rôle commercial des consulats français. — Les attachés commerciaux étrangers. — La réforme des droits de garantie.

— Revue générale des chemins de fer (décembre 1894). — *Bonnet :* Note sur la construction de la ligne d'Argenteuil à

Mantes. — *Gressier :* Construction des changements et croisements de voie. — Statistique des chemins de fer de l'Italie pour 1890. — Tachéomètre Sanguet.

— Revue de médecine (nos 6 à 10, juin à octobre 1894). — *Thoinot* et *Masselin :* Contribution à l'étude des localisations médullaires dans les maladies infectieuses. Deux maladies expérimentales à type spinal. — *De Brun :* Étude sur les formes éruptives de la dengue. — *Sacara-Tulbure :* Contribution à l'étude clinique de la paralysie pseudo-hypertrophique (avec 9 figures). — *Chambard :* Essai sur l'action physiologique et thérapeutique du chloralose. — *Pagliano :* Troubles de l'intelligence dans la fièvre typhoïde. — *Simon :* Pathogénie du son tympanique au niveau de l'hépatisation dans la pneumonie du sommet. — *Oddo :* Neurasthénie circulaire à forme alternante quotidienne. — *Haushalter :* Un cas de retard de développement (avec 2 figures). — *Bosc :* Étude sur deux cas d'une maladie générale infectieuse d'origine intestinale (avec 2 tracés). — *Mabboux :* De la névrose goutteuse de pneumo-gastrique ou pseudo-angine goutteuse. — *Lépine :* Sur un cas d'hystérie à forme particulière. — *Nimier :* Lithiase pancréatique. — *Féré :* Contribution à la pathologie des spasmes fonctionnels du cou (avec figures). — *Charrier* et *Klippel :* Étude anatomo-pathologique et clinique des artérites cérébrales syphilitiques d'après plusieurs observations inédites. — *Courmont :* Crises de spasme pharyngé chez les tabétiques. — *Bodin :* Note sur le procédé d'examen bactériologique de la lèpre par le vésicatoire suppuré (procédé de Kalindéro). — *Robin* et *Londe :* Torticolis et lumbago d'origine articulaire et rhumatismale (avec 2 figures). — *Poluta :* Matériaux pour la théorie chimique de l'action physiologique générale des médicaments végétaux. — *Lépine :* Etiologie et pathogénie du diabète sucré. — *Goldschmidt :* De l'usage interne du perchlorure de fer liquide dilué, comme traitement de la diphtérie.

— Archives générales de médecine (janvier 1895). — *Duflocq :* Contribution à l'étude des bronchites infectieuses. — *Mauclaire :* Des arthrites suppurées dans les principales maladies infectieuses. — *Lesage* et *Macaigne :* Des complications de la convalescence du choléra. — *Baudet :* La résorption progressive des arcades alvéolaires ou mal perforant buccal. — De la pneumonie du vague.

— Revue du génie militaire (septembre-octobre 1894). — *Espitallier :* Les origines du camp de Châlons.

Publications nouvelles.

Œuvres choisies de Berkeley, traduites de l'anglais, par *Beaulavon* et *Parodi*. Essai d'une nouvelle théorie de la vision. Dialogues entre Hylas et Philonous. — Un vol. in-8° de la *Collection historique des grands philosophes;* Paris, Alcan, 1875.

— Leçons de chimie, à l'usage des élèves de mathématiques spéciales, par *Henri Gautier* et *Georges Charpy*. 2e édition refondue. — Un vol. in-8° de 480 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1894. — Prix : 9 francs.

— Récréations mathématiques, par *Édouard Lucas*. T. IV : le calendrier perpétuel; l'arithmétique en boules, l'arithmétique en bâtons; les mérelles au XIIIe siècle; les carrés magiques de Fermat; les réseaux et les dominos; les régions et les quatre couleurs; la machine à marcher. — Un vol. in-8° de 266 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1894.

— Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique, 1895. Soixante et unième année. — Un vol. in-12 de 414 pages; Bruxelles, Hayez.

Ce volume contient des notices nécrologiques sur E.-L.-V. Laveley, M.-H.-J. Maus et A. Robert, avec portraits.

Bulletin météorologique du 18 au 24 février 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT Force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 18	764mm,06	— 2°,2	— 8°,9	2°,2	N. 2	0,0	Assez beau.	— 18° Briançon; — 24° Arkangel, Saint-Pétersbourg.	12° Perpignan; 21° Oran; 20° Sfax, Athènos; 19° Laghouat.
☌ 19	762mm,42	— 1°,7	— 5°,7	2°,6	N.-E. 3	0,1	Cumulus N.-E.	— 18° Gap, Briançon; — 25° Saint-Pétersbourg.	10° Iles Sanguinaires; 21° Laghouat; 20° Oran.
☍ 20	764mm,30	— 3°,5	— 7°,2	1°,1	N.-N.-E. 3	0,0	Horizon très brumeux.	— 16° Briançon; — 20° Charkow; — 18° Kiew, Budapesth.	12° Cap Béarn; 20° Oran, Sfax, Laghouat.
☽ 21	763mm,84	— 0°,8	— 6°,9	6°,0	N.-N.-E. 2	0,0	Alto-cumulus N.-E.	— 11° Nancy; — 21° Arkangel; — 15° Hermanstadt.	19° Biarritz; 26° Laghouat; 23° Sfax; 21° Oran.
☿ 22	764mm,20	1°,6	— 0°,7	3°,6	N.-N.-E. 3	0,0	Strat. supér. peu mobile; cum. gris bas N.-N.-E.	— 10° Nancy, Briançon; — 36° Arkangel; — 18° Herm.	14° Iles Sanguinaires; 28° Laghouat; 26° Nemours, Oran.
♄ 23	765mm,14	1°,0	0°,3	3°,0	N.-E. 1	0,0	Stratus N.-N.-E.	— 9° Servance; — 30° Haparanda; — 27° Arkangel.	15° Iles Sanguinaires; 27° Laghouat; 26° Oran.
☉ 24 N.L.	755mm,31	— 0°,4	— 4°,5	4°,7	N.-N.-E. 2	0,0	Cirrus à l'W.	— 12° Briançon; — 28° Arkangel; — 18° Haparanda.	14° Biarritz; 18° San Fernando; 16° Alger.
Moyennes.	762mm,75	— 0°,86	— 4°,80	3°,31	Total. . .	0,1			

Remarques. — La température moyenne est encore bien inférieure à la normale corrigée 3°,2 de cette période. Les pluies ont été fort rares en Europe; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Athènes le 18; 18mm à Brindisi le 19; 20mm à Madrid le 23; 65mm à Shields le 24. — Neige à Paris, Parc Saint-Maur, Lyon, Sicié, Palerme le 18; à Moscou, Kuopio, Péra le 19; à Moscou le 20; à Moscou, Karlstadt le 21. — Tempête à Wisby le 22. — Aurore boréale à Karlstadt le 21, à Skudesnoess, Haparanda le 24.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, encore noyée dans les rayons du Soleil, passe au méridien le 2 mars à 11h28m32s du matin. *Vénus*, brillante au S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h34m33s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui continuent à éclairer la première partie de la nuit et la nuit entière, arrivent à leur plus grande hauteur à 5h10m54s et 7h3m18s du soir. *Saturne* illumine presque les trois quarts de la nuit et passe au méridien à 3h43m37s du matin. — *Neptune* est en quadrature avec le Soleil le 3, passant au méridien vers 6 h. du soir. — Conjonction de la Lune avec *Mars* le 3, avec *Jupiter* le 5. — P. Q. le 4. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32192. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE
(REVUE ROSE)
DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 10 — 4e SÉRIE. — TOME III — 9 MARS 1895

ETHNOGRAPHIE

Populations de l'Indo-Chine.

LES TSIAMS. — ORIGINE ET CARACTÈRES

Lorsque la France s'est emparée de la Cochinchine, elle n'a fait qu'arracher à la domination annamite ce qui constituait encore au XVIIe siècle le royaume de *Tsiampa*. Mais les descendants des Tsiams, mêlés à leurs vainqueurs ou refoulés en petits groupes peu distincts, restèrent pour nous complètement ignorés. Quand nos premiers explorateurs, à commencer par Francis Garnier, découvrirent les monuments de l'Indo-Chine, toutes les traces qu'ils avaient laissées de leur existence nationale furent attribuées confusément à la civilisation cambodgienne. Et les opinions sur l'origine même de cette dernière apparurent comme un tissu de contradictions. Ce n'est qu'à la longue et par suite d'un lent travail de reconstitution, mené au hasard, que l'existence ancienne du Tsiampa se fit sentir, si je puis ainsi parler, au milieu des faits recueillis et de quelques vagues données historiques, à la fois comme une nécessité sans laquelle tout était inintelligible, et comme une réalité.

On donne encore à ce peuple très souvent le nom de *Cham*. Il faudrait bien se tenir à une orthographe uniforme. Le nom de *Tsiam* me paraît devoir être préféré. M. Harmand (et d'après lui, M. Hamy, 1877) qui nous a, des premiers, fourni quelques renseignements sur lui, le donnait comme un groupe *malais continental*, formant un lien ethnologique entre les vrais Malais et les Khmers, et ayant colonisé l'Indo-Chine avant de déborder sur l'archipel Indien. Plusieurs années après, M. Maurel, qui a publié une étude sur les populations de la Cochinchine et en particulier les Khmers, faisait des Tsiams un peuple *de race aryenne* venu par mer, et prétendait que les Malais ne se sont répandus en Cochinchine qu'à partir du VIIIe siècle (767). Ces opinions successives sont aussi éloignées que possible l'une de l'autre.

Voici maintenant les faits tels qu'ils se présentent aujourd'hui. Il sont nouveaux pour la plupart.

Les Tsiams adossés au littoral ont établi leur premier empire en Cochinchine dès une époque fort ancienne, bien avant la nation cambodgienne. Ils ne se sont pas répandus dans la région occidentale, mais uniquement sur la côte orientale. Ils sont donc venus — je parle de l'élément dominant et civilisateur — non par terre, mais par mer. Au surplus, leur vocabulaire est malais en grande partie. Ils ont eu deux écritures venues indirectement de l'Inde. Leur alphabet ressemble à la fois à celui du Cambodge et à celui de Java, en présentant certaines particularités. Et si celui du Cambodge est identique à ceux du Dekkan, c'est que, sans doute, il a été apporté directement de l'Inde par les Cambodgiens eux-mêmes. Quant à la langue des Tsiams, Reynaud, en 1880, la disait polysyllabique *recto tono*. D'après les dernières données, ses radicaux seraient monosyllabiques et formeraient des *bisyllabiques* dérivés par l'agglutination *des préfixes et infixes*. Fort peu au-dessus du monosyllabisme, en tout cas, elle se rapprocherait donc du groupe dravidien, et c'est ainsi que s'expliqueraient ses analogies reconnues avec le Khmer. Elle est encore à étudier toutefois. Et je ne peux pas affirmer

qu'elle a plus de rapports avec le groupe dravidien qu'avec les langues malayo-polynésiennes, où les radicaux cependant ne sont pas toujours monosyllabiques.

Enfin les monuments tsiams ont toujours passé pour être semblables à ceux de la civilisation préislamique de Java. Des inscriptions relevées sur ces derniers ne les font pas remonter bien loin. Il paraît cependant historiquement certain que Tsiams et Javanais ont partagé pendant de longs siècles les mêmes vicissitudes, puisque brahmanistes et bouddhistes d'abord, ils se sont convertis à peu près ensemble, les premiers par l'action des seconds à l'islamisme. Au xve siècle un roi de Java épousa la fille d'un roi tsiam.

Mais ce qu'on croyait savoir et ce que beaucoup d'auteurs admettaient sur la première religion, les origines et le caractère du bouddhisme des Indo-Chinois ne s'accordait pas du tout avec ce rapprochement général. Voici, en effet, ce que répètent encore la plupart des ouvrages :

Le bouddhisme a été introduit de Ceylan au Cambodge avec les livres sacrés écrits en *pali*, au iiie ou ive siècle de notre ère. Un livre bouddhiste de 1608, cité par Fr. Garnier, fixe lui-même l'arrivée des premiers prédicateurs bouddhistes au Tsiampa et dans le Kambodcha, au iiie siècle. Les ruines du Cambodge passent donc pour appartenir à cette civilisation bouddhique. Et c'est de ce pays que religion et monuments se seraient répandus au Nord et à l'Ouest. Comme le bouddhisme n'a été introduit que plus tard à Java, il n'y a pas eu, malgré bien des similitudes entre leurs monuments, de relations nécessaires entre Tsiams et Javanais. De plus, les Tsiams n'ont pu introduire aucun élément indien en Indo-Chine, avant d'avoir été convertis par les prédicateurs bouddhistes en même temps que les Cambodgiens. Ces données admises sur la foi des premiers explorateurs et qu'on ne pouvait ni démentir ni concilier avec les autres faits connus, rendaient le problème de l'origine des Tsiams presque insoluble. Toute une série de constatations et de découvertes sont venues nous donner le mot de ces contradictions.

***

D'abord M. Bastian signala, parmi les sculptures des monuments cambodgiens d'Angkor, Brahma et les épisodes du Ramayana. Doudart de Lagrée avait relevé les mêmes épisodes en prenant des estampages d'inscriptions. M. Aymonier reconnut, dans les plus anciennes, non pas le *pâli*, mais deux autres langues, le *sanscrit*, et une vieille forme du cambodgien. Enfin, un indianiste bien connu, M. Kern, traduisit des inscriptions dont M. Harmand avait donné le fac-similé (*Annales de l'Extrême-Orient* 1880-82). « Ces inscriptions traduites ont mis hors de doute l'existence ancienne au Cambodge du culte brahmanique de Çiva, à côté d'un bouddhisme différent du bouddhisme actuel, notamment en ce qu'il employait non le *pâli*, mais le *sanscrit*. » Des dates ont pu être fixées avec certitude, l'ère employée étant l'ère indienne de Çoka (78 après J.-C.), et la liste des rois, du viie à la fin du xiie siècle, entièrement reconstituée. Ce qu'il y a de plus surprenant, c'est qu'au xe siècle, le bouddhisme pratiqué au Cambodge n'était pas encore celui de Ceylan, mais celui du nord de l'Inde. Il y a peut-être, dans cette circonstance, le point de départ d'une distinction à faire entre les religions des deux peuples voisins qui nous occupent.

Les plus sagaces observateurs avaient bien un peu pressenti depuis longtemps ces découvertes. Traduisant les vues de Doudart de Lagrée, Francis Garnier s'exprimait de la sorte : « Si j'admets la possibilité de l'introduction du culte brahmanique au Cambodge, c'est moins en raison des statues de Brahma et des autres dieux du panthéon hindou que l'on retrouve dans les anciens monuments du Cambodge et auxquels les bouddhistes décernent également un culte, qu'à cause de l'existence bien constatée de cette religion à Java et à Sumatra, dont j'ai indiqué les nombreuses relations avec le Cambodge. » Par hypothèse donc et en conséquence d'autres rapprochements, Doudart de Lagrée et F. Garnier admettaient l'antériorité du brahmanisme en Indo-Chine. Cette hypothèse est devenue une certitude. Mais il est évident aujourd'hui qu'au nom du Cambodge, il faut substituer celui du Tsiampa. Ce sont les Tsiams qui ont introduit ou fondé en Indo-Chine la religion brahmanique et c'est par eux qu'elle existait sur le territoire cambodgien avant même que le Cambodge fût constitué. Ils furent, en effet, les premiers occupants du sol et ils en ont occupé la plus grande partie, jusqu'au Tonkin. Des inscriptions sanscrites se trouvent aussi sur leurs monuments (tours, forteresses, temples, statues). Le sanscrit fut leur langue sacrée, parce qu'elle fut aussi *celle des Javanais* et qu'on en retrouve des inscriptions jusqu'à Bornéo. Ils ne reçurent pas le bouddhisme comme les Cambodgiens qui l'ont peut-être adopté l'an 78 après J.-C. ; car ils n'ont pas fait usage du *pâli*. Leur langue sacrée, après le *sanscrit*, fut le *dalil* dont ils comprennent encore quelques mots. Et leur religion a toujours été un brahmanisme plus ou moins altéré que bon nombre d'entre eux conservent encore. Ils adorent *Samsu*, le soleil, *Babarik* la terre, *Sangreny*, le monstre *Rahon* de la mythologie indienne. Ils ont adopté bien des pratiques et des superstitions bouddhiques. Mais encore aujourd'hui, ils n'ont pas de bœuf chez eux, professant à son égard une horreur sacrée. D'après un observateur, Reynaud, les éléments de leur boud-

dhisme même présenteraient des particularités distinctes, rappelant le culte djaïniste. Les djaïnistes, encore plus nombreux aujourd'hui dans l'Inde que les bouddhistes, font remonter leur origine au VIe siècle avant notre ère. Or ils furent particulièrement puissants à l'extrémité sud de l'Inde, dans la province de Madura. Leurs livres sont en magadhi, dialecte pâli (Maury, 557) parlé au IIIe siècle avant J.-C.

Dans les monuments tsiams qui nous sont signalés jusqu'à présent, le bouddhisme n'est guère dominant ni même bien visible. Trois tours, symbole de la trinité hindoue ont été découvertes à Koung-My, province de Touram. En première ligne parmi leurs sculptures se montre *Brahma Çiva*. Voilà bien là, dominant tout, le culte çivaïste découvert au Cambodge sous les assises du Bouddhisme. Or, par exemple, les habitants de Bali au sud de Java sont restés brahmanistes çivaïstes, et ils ne sont restés tels que parce que les Javanais le furent. De même les habitants de Madura, autre dépendance de Java, contre sa côte orientale, sont pour la plupart brahmanistes, bien que le bouddhisme ait trouvé des adeptes parmi eux.

Je remarque encore parmi les sculptures tsiams de Koung-My des serpents en sautoir. Le culte du serpent fut un culte primitif prépondérant au Cambodge également. Il a un caractère quasi universel. Mais dans le sud de l'Inde, il est si ancien, si enraciné, si vivace, qu'encore aujourd'hui il est très répandu et qu'on fait à tous les carrefours des offrandes aux images de pierre du reptile. (A côté de ces serpents, d'ailleurs, se trouve, nous dit-on, le chapelet (?). N'est-il pas d'invention bouddhique?)

Ces sculptures et d'autres devront être comparées à celles de Java et à celles de la grande pagode de Madura dans l'Inde par exemple, pagode fort ancienne. Un vaste champ d'investigation, ces indications le montrent, reste ouvert aux archéologues versés dans l'étude des langues et religions indiennes. Mais le rapprochement entre les Tsiams et les anciens habitants de Java est déjà clairement justifié. Voyons d'autre part à quels résultats nous conduit l'étude des caractères physiques.

***

En groupes distincts ayant conscience de leur identité historique, on retrouve des Tsiams à Binh-Thuan, aux pieds des montagnes, dans le Tsiampa actuel et jusque sur le littoral, à Phanri, leur capitale. M. Lemire estime leur nombre à 50 000. Ce sont les *Loï* ou *Hoï* des Annamites qu'on nous donne comme grands, sveltes, à teint noir peu foncé, à traits nullement mongoliques. On en retrouve aussi dans le Cambodge, plus ou moins confondus et toujours unis avec les Malais formant ensemble une population de près de 30 000 à 60 000 individus, d'après une estimation plus récente (Lemire, 1887). Il y a parmi eux « des descendants d'anciennes familles royales ou princières du Tsiampa », et ils savent parfaitement qu'ils ont des congénères et des compatriotes dans le Tsiampa actuel et à Tay-Ninh. Près de cette dernière ville, au nord-ouest de Saïgon, en deçà de la frontière cambodgienne, des Tsiams qui s'y étaient jadis réfugiés forment encore deux villages. Enfin, un groupe de Tsiams cambodgiens, et de Malais, malheureux et persécutés, ont quitté leur pays il y a trente et quelques années, les armes à la main, en descendant le Mékhong et se sont réfugiés à Chaudoc, à l'embranchement du canal d'Hatien, sur le fleuve, près de la frontière, en Basse-Cochinchine. Ils seraient en tout 10 000 dans cette colonie. On parle encore d'autres groupes sur la côte même du golfe de Siam, groupes d'un total de 10 000 individus. Ce renseignement a besoin d'être vérifié. Mais il va presque sans dire que ces quelques agglomérations, encore en possession de leurs traditions historiques, ne forment pas les seuls descendants du peuple tsiam. Ce peuple nombreux, longtemps puissant et maître de vastes territoires, n'a pu être anéanti totalement par les Annamites, si impitoyables qu'aient été ceux-ci. Une partie de leurs anciens domaines a certes été laissée de côté par leurs conquérants, purs agriculteurs. Et devant la persécution, le grand nombre de ceux qui occupaient le littoral fertile a dû fuir, se réfugier sur les hauteurs insalubres de la deuxième zone du territoire indo-chinois. Il faut, me semble-t-il, prévoir d'avance que, parmi les sauvages, ceux du Sud pour le moins, nous aurons à rechercher et reconnaître de véritables Tsiams.

Déjà je remarque que parmi les sauvages du Trans, au-dessus des Bien-hoa, il y a des *Tioma* dont le nom seul suffit à justifier de tels soupçons. Fr. Garnier, puis M. Harmand avaient, il y a longtemps, indiqué que les Charaïs ou Giaraïs qui confinaient à la frontière nord-orientale du Cambodge, parlaient, de même que les Rodès encore plus éloignés au Nord et à l'Est, une langue se rattachant au malais (Maury). M. Reynaud et d'autres ont su qu'ils comprenaient la langue tsiam; et Fr. Garnier inclinait, suivant ses propres expressions, à en faire les débris du peuple qui fonda le Tsiampa (1873). Giaraïs ou Djaraïs, Peunongs ou Beunongs, Radès ou Rodès, parleraient toutefois aujourd'hui, d'après le capitaine Cupet, des dialectes distincts qui ne leur permettraient pas de se comprendre entre eux. Une légende des Tsiams a conservé le souvenir d'un de leurs rois qui, pour les affranchir des Cambodgiens, aurait fabriqué une épée merveilleuse. Cette épée, suivant eux, serait restée entre les mains du *roi du feu* dans la tribu des Giaraïs. A ce *roi du feu* et au *roi de l'eau*,

les rois de Siam et de Cambodge ont rendu longtemps et rendent même encore hommage, a-t-on cru. Or ces rois ou sadètes de l'eau et du feu, le capitaine Cupet les a retrouvés en plein pays sauvage. Et j'aurai à en parler.

Je me bornerai d'abord à la description des *Tsiams* avoués, représentants historiques, légaux, puis-je dire, de l'ancien peuple du Tsiampa.

***

M. Reynaud a vécu huit mois auprès d'eux, à Tay-Ninh. Plusieurs faits m'ont confirmé l'exactitude de la peinture qu'il en donne.

Suivant lui, la taille de la majorité d'entre eux serait de $1^m,67$, un peu supérieure à celle des Cambodgiens eux-mêmes ($1^m,65$). La minorité a la même taille que les Annamites fixée à $1^m,59$; il vaudrait mieux dire la même taille que les Malais, également d'ailleurs de $1^m,59$. Les femmes de cette catégorie des Tsiams sont en effet souvent plus petites que les femmes annamites. Donc déjà, d'après la taille, il y aurait parmi eux deux éléments distincts, comme du reste à Sumatra. M. Maurel, qui ne s'est occupé que des Tsiams du Cambodge, confirme absolument l'observation de M. Reynaud à Tay-Ninh : « Taille haute, dit-il de ces Tsiams, presque toujours au-dessus de la moyenne, svelte, presque jamais envahie par l'embonpoint. Les fesses sont peu marquées, les cuisses minces, les jambes hautes et les mollets peu saillants, quoique bien faits; les membres supérieurs modérément longs. Les supérieurs comme les inférieurs, quoique bien musclés, paraissent toujours un peu grêles. » Tous ces traits rappellent les Battaks. Dans le tableau des mensurations qu'il a prises sur le vivant, M. Maurel donne cependant pour la taille de 14 Tsiams le chiffre de $1^m,61$, inférieur à celui de la taille des Malais, $1^m,63$, sans doute par suite de quelque transposition que je ne m'explique pas. Car il dit bien des Malais ce que tout le monde sait, que leur stature est plutôt au-dessous qu'au-dessus de la moyenne. Et il s'est bien appliqué à séparer les uns des autres. « Le plus souvent, surtout au Cambodge, dit-il (p. 486) (et M. Janneau nous l'avait déjà dit de son côté), les Tsiams sont réunis aux Malais, et cela d'une manière si fréquente et si complète que, pour beaucoup d'observateurs peu attentifs, ces deux peuples se confondent, et qu'ils désignent indifféremment chacun d'eux par l'un ou l'autre nom. C'est là évidemment une erreur. Tsiams et Malais constituent deux groupes bien distincts au point de vue anthropologique, et *même deux groupes éloignés*. » M. Maurel a raison s'il ne recherche que les distinctions de races. Mais sommes-nous autorisés à voir dans les Tsiams une race particulière? C'est plutôt un peuple dont les Malais furent un élément. Il s'est passé de tout temps sans doute, dans le sein de ce peuple ou depuis une époque inconnue, ce qui se passe encore sous nos yeux. Or, au Cambodge, il y a une foule de métis des deux types qu'il est difficile de placer dans l'un plutôt que dans l'autre. « Eux-mêmes, quand on les interroge, nous raconte M. Maurel, hésitent pour vous répondre. Ils sont les produits de tant de croisements, qu'il leur est difficile de dire s'ils sont plus Malais que Tsiams ou réciproquement. Il arrive même que dans le choix qu'ils peuvent faire de leur nationalité, ils ne désignent pas toujours celle qui *est le plus en accord avec leurs caractères anthropologiques*. » Il est assez naturel, en effet, qu'ils invoquent la nationalité de leurs parents immédiats, surtout de leurs pères. Et cependant, par suite des mélanges dont ils sont le produit, ils ne leur ressemblent évidemment pas toujours. Loin de là.

L'importance de l'élément malais au Cambodge, toutefois numériquement plus faible (Maurel), et ces mélanges multipliés ont pu avoir pour effet de relever la taille des membres de ce groupe ethnique, comme elle a eu pour effet de rendre leurs membres plus charnus (Maurel, p. 496), tout en abaissant peut-être celle de l'autre type. Ainsi s'expliqueraient les chiffres fournis par M. Maurel qui ne donne d'ailleurs pour la stature des Cambodgiens eux-mêmes que $1^m,62$. Mais nous n'avons, malgré ces chiffres, aucun doute à conserver. Tous les observateurs ont remarqué et affirmé la supériorité de taille des Tsiams... *Taille assez élevée, bien prise, membres robustes*, dit par exemple M. Morice. Et à Tay-Ninh, où l'élément malais n'est nullement prépondérant, toute confusion est impossible. M. Reynaud y a distingué trois types et une population moyenne résultant des croisements divers de ces types entre eux. A ces trois types M. Reynaud donne les noms de type *moï*, de type *malais* et de type *sous-caucasique*. Le premier entrerait dans la proportion de 30 p. 100, et chacun des deux autres dans celle de 15 p. 100 de la population totale.

Les métis à caractères mixtes, produits de leurs croisements, représenteraient à eux seuls 40 p. 100, bien plus du tiers de cette population. M. Reynaud a remarqué assurément la fréquence du premier parmi les sauvages ou Moïs qu'il a vus. De là leur nom. Il appartient, dit-il, au groupe des noirs à cheveux lisses *indo-australiens*. Quant au type sous-caucasique, il serait, suivant lui, « analogue aux Battaks, et Dayaks ». Nous allons voir ce qu'il faut penser de ces rapprochements sur lesquels je fais de suite certaines réserves. Mais M. Reynaud est assurément dans la vérité lorsqu'il dit des Tsiams du type malais que ce sont de vrais Malais sans les mettre pour cela hors du peuple tsiam. Et il y a des preuves que sa

division en trois types est parfaitement fondée. M. Aymonnier a publié (1) cinq portraits de Tsiams d'après des photographies de MM. Gsell et Fischer. Devant ces figures on est immédiatement frappé de certaines dissemblances. Je ne me risquerai pas cependant à donner leur description comme une base assez sûre. Nous avons la photographie d'un autre groupe de quatre Tsiams apportée par M. Harmand. Ceux-là sont des citadins bien vêtus qui ont par cela même un aspect assez différent. L'un d'eux est du type annamite. J'ai cru reconnaître sur les autres des traits des Dayaks. Dans le premier groupe d'ailleurs, un sujet, à nez droit, sans dépression à sa racine, porte comme coiffure la petite bande d'étoffe en usage chez les Dayaks.

***

Tout en négligeant ces documents dignes cependant de l'attention, voici comment on peut fixer les caractères des trois types tsiams. Le premier forme le véritable fond indigène original.

Voici comment le décrit M. Raynaud. La face paraît plus large que haute; elle est en effet très large par rapport à sa hauteur, le maxillaire supérieur étant réduit dans le sens vertical, et le front, loin de se rétrécir au-dessus des orbites, pour donner cet aspect losangique caractéristique des figures mongoliques, malaises et autres, les domine au contraire, participant ainsi de cet élargissement général. Ce n'est pas la saillie des pommettes d'ailleurs qui constitue la ligne transversale dominante. M. Reynaud dit fort bien : *La largeur de la région zygomatique et massétérienne rend cette saillie faible.* — L'œil est un peu enfoncé, et la partie saillante de la cornée notablement en arrière du sourcil. Cette disposition subrectiligne de la base du front, le *point élevé de la naissance du nez*, le peu de distance de la pupille au sourcil et le *raccourcissement* de la face en-dessous, indiquent une région orbitaire peu élevée et donnent à supposer que les orbites *ne sont pas migasèmes*, caractère fort important, s'il était constaté sur des têtes osseuses. L'ouverture palpébrale est moyennement large, son axe n'est pas oblique, la paupière supérieure n'est jamais large, lourde, grasse et proéminente comme chez les Mongols, et sa partie interne ne descend pas comme chez eux en *bride falciforme*, au-devant de la caroncule lacrymale.

Le nez, dont la racine est enfoncée au-dessous de la glabelle, est droit dès son origine et n'a pas de lobule terminal séparé. Ses ailes sont assez fortes et saillantes, mais maigres, jamais lourdes comme chez les nègres. La sous-cloison s'insère sur la même ligne que les ailes. L'ouverture des narines est arrondie. Les molaires sont larges, égales entre elles, tandis que chez nous leur grosseur est décroissante d'avant en arrière. Elles se conservent bien. Le menton moyen n'est pas fuyant. Les oreilles sont grandes et écartées.

Voici d'autre part le portrait donné par M. Maurel : « Le front est haut, bombé de haut en bas *et d'un côté à l'autre*. Il est limité en haut par des cheveux généralement bien fournis, et décrivant une courbe à convexité inférieure. En bas, il s'arrête sur des sourcils bruns, moins cependant que chez les Cambodgiens, mais assez riches pour fournir à la vue un point de repère facile. Les arcades sourcilières qui les portent sont marquées, ainsi que la glabelle qui est souvent séparée de la saillie *nasale par une dépression profonde.*

Les yeux *sont droits et non bridés.* Si parfois le contraire existe, c'est que le sujet que l'on examine n'est pas resté à l'abri du mélange avec les peuples voisins. Les oreilles sont plutôt grandes que petites, et généralement assez bien ourlées. Les pommettes, sans être aussi saillantes que chez certains peuples mongols, le sont cependant plus que chez les races indo-caucasiques; leur maximum *d'écartement correspond non aux malaires, mais aux arcades zygomatiques.* Le nez n'atteint que rarement la saillie des races caucasiques; il est toujours un peu bas, et ses diverses parties constituantes un peu fortes; mais il est droit et souvent même un peu convexe. Ce n'est que bien rarement qu'on le voit retroussé. Aussi les orifices, au lieu d'avoir leur plus grande dimension dans le sens transversal, comme dans les races mongoles, l'ont-ils dans le sens antéro-postérieur, comme chez nous. »

On le reconnaît de suite à certaines ressemblances tout à fait spéciales, c'est bien la même physionomie que, sans le savoir, MM. Reynaud et Maurel ont décrite, en des termes similaires, sous des noms différents, en pays éloignés. Et c'est bien aussi cette physionomie qui frappe comme la plus caractéristique dans le groupe dont M. Aymonnier publie les photographies. M. Maurel y ajoute un trait que M. Reynaud ne paraît pas y avoir observé :

« Un prognathisme des plus accentués, dit-il, est le plus saillant caractère. La lèvre supérieure arquée n'arrive souvent, que d'une manière incomplète, à couvrir la saillie du maxillaire et les dents. Cette saillie apparaît plus considérable par la verticalité des dents. Celles-ci sont généralement volumineuses et bien conservées. Elles tombent souvent vers la quarantaine. Enfin la hauteur du maxillaire inférieur dépasse généralement la hauteur que lui donnerait un œil habitué aux faces de l'Européen. »

Ce sont là des caractères que M. Reynaud attribue à l'élément malais. C'est à cet élément qu'ils ont été

(1) *Rev. Ethnog.*, 1885, p. 158.

empruntés. M. Maurel dit en effet lui-même un peu plus loin, en parlant des Malais : « Leur prognathisme dentaire, prognathisme si caractéristique, a fini par se dissimuler sous la large face supérieure du Tsiam. »

En présence de Tsiams de ce type, on a l'impression d'une ossature grossière et forte et d'une physionomie un peu étrange. Leurs traits distinctifs ne sont pas d'une fixité très grande. Hommes et femmes, suivant M. Morice, les femmes, surtout, présenteraient une énorme saillie des parties molles du bassin et une ensellure considérable. Pour ce qui est de la couleur de la peau, du teint, il est assez difficile de s'entendre. Elle a induit les observateurs en des rapprochements plus que hasardés. Mais, de leurs contradictions mêmes, il résulte, et c'est bien là ce que nous ont confirmé des voyageurs tout récemment, qu'on lui a accordé trop d'importance. Il est incontestable que chez les races mêlées, elle est variable au point de dérouter les observateurs qui ne s'en tiennent pas à un petit nombre de sujets. En outre, elle est influencée par le genre de costume, le genre de vie et change suivant les habitudes et surtout suivant les classes qui accroissent, par l'hérédité, l'effet des habitudes.

D'après Maurel, le teint des Tsiams est généralement clair, et les parties couvertes sont les plus claires, contrairement à ce qui arrive souvent chez les races très colorées. Il a relevé cependant les nuances brun foncé grisâtre (N° 35), et roussâtre (N° 28), au milieu de nuances rougeâtres plus ou moins claires.

D'après Reynaud, le teint jaune mat des Annamites et des Chinois est inconnu chez les Tsiams de Tay-Ninh. Le teint le plus fréquent est le teint plus spécial à son type malais, tantôt un peu rougeâtre, tantôt grisâtre (N°s 36 et 37). Viennent ensuite des nuances correspondantes plus foncées (N°s 42 et 43), qui seraient plus particulières à ses Moïs. En troisième ligne comme fréquence est le blanc jaune hâlé (N°s 40 et 47), et en quatrième ligne le jaune rougeâtre foncé ou orangé (N°s 29 et 30), qui est cambodgien. Des femmes de Tay-Ninh sont d'une blancheur plus semblable à la nôtre que celle des Annamites les plus blanches.

Au total, comme le dit Morice, le teint des Tsiams tient le milieu entre le rouge orangé des Cambodgiens et le blanc jaunâtre sale des Annamites.

Les cheveux et le plus ou moins de pilosité du corps fournissent des caractères infiniment plus constants et d'une importance plus grande. Chez les sujets de M. Maurel, les cheveux sont toujours *ondés*, bruns (41), et souvent de la nuance la plus foncée (48). M. Reynaud dit des siens que leurs cheveux sont quelquefois ondulés, et, en général, droits ; mais aussi plus fins et plus légers que ceux des Annamites, et de nuance moins foncée. Chez des enfants, il a observé des teintes claires dans toute l'étendue des cheveux, qu'il n'attribue pas à l'action décolorante du soleil. Le visage est glabre, bien qu'on remarque quelques barbes. Le corps également, sauf quelquefois sur le devant de la poitrine. Ce sont là, on le sait, des caractères mongoliques. Cependant, vue de profil, leur ligne dorsale accuserait les mêmes courbes que chez les Européens, tandis que chez les Annamites elle est comme dressée au fil à plomb. Le buste est d'ailleurs peu développé, quoique la poitrine soit assez large.

Si l'on n'envisage que les individus, classés par M. Reynaud dans son type sous-caucasique, tous les caractères mongoliques paraissent éliminés. Leur stature serait moyenne ou supérieure, leur teint *brun terreux clair d'Européen hâlé*. Leurs cheveux longs et fins sont ondulés sur la nuque. L'arcade sourcilière est plus marquée. L'ouverture palpébrale est plus large, sans bride. L'iris est moins noir et la sclérotique blanche, plus étendue, donne plus de mobilité et d'intelligence au regard. Le visage n'a pas le grand élargissement transversal du type Moï, ni la forme losangique des Malais. Le nez est plus long et plus saillant. Les lèvres supérieures présentent, comme chez nous, sur la ligne médiane, une petite saillie qui, la bouche fermée, se loge dans un sillon médian de la lèvre inférieure. La taille est bien dessinée et la cambrure lombaire très marquée. Les extrémités sont fortes, les pieds longs et larges (à l'encontre des chiffres de M. Maurel).

Chez les individus du type malais, au contraire, ce sont les caractères mongoliques qui dominent exclusivement : cheveux noirs (N° 48), gros, raides, pommettes saillantes, brachycéphalie du crâne, absence de barbe sur le visage et de poils sur le corps, œil bridé, taille très peu marquée. Ils seraient entièrement semblables, d'après M. Reynaud, aux Malais de Singapour. Ils frappent souvent par leur maigreur constante, leur peau mince, facilement ridée et comme appliquée sur le squelette, leurs lèvres minces qui, dans le rire, se retirent en restant comme adhérentes, et leur prognathisme sous-nasal. C'est cet ensemble de caractères divergents, observés isolément chez quelques-uns, combinés diversement, entre-croisés chez la plupart, qui constitue la physionomie du peuple tsiam. Toute l'originalité de cette physionomie dépend toutefois d'un seul élément qui paraît dominer encore et pourrait passer pour autochtone. Cet élément est le *Moï* de M. Reynaud, celui que nous assimilerons jusqu'à nouvel ordre aux Battaks, plus grands, *aux regards doux, à la démarche lente, à l'attitude digne*. M. Maurel en fait le Tsiam proprement dit. Mais au Cambodge, malgré la description qu'il nous en donne, il est bien métissé de

sang malais. J'ai déjà dit que M. Maurel nous donnait pour la taille de ses Tsiams et des Malais des chiffres assez singuliers. Il a pris la mesure de leurs têtes. Les Tsiams auraient le crâne à la fois un peu plus long et plus large. Mais l'indice céphalique serait le même : 83,24 et 83,05. Et par exemple, le diamètre frontal minimum des Tsiams serait plus petit que celui des Malais, bien que leur tête soit plus volumineuse. Ces résultats, ainsi que les mesures comparées des pieds, qui ne répondent pas à ses propres descriptions, conformes à celles des autres observateurs, éveillent des incertitudes. Dans les mélanges, il faut s'attendre à tous les entre-croisements de caractères. Le moins qu'on puisse dire, cependant, est que le type original tsiam est, au Cambodge, moins *caractérisé* qu'à *Tay-Ninh ;* moins distinct que nous le montrent les photographies de M. Aymonnier. Nous verrons que le Tsiam proprement dit, le type Moï de M. Reynaud, diffère des Malais non seulement par tous les caractères descriptifs ci-dessus énumérés, mais notamment par l'indice céphalique.

*
* *

La plupart des Tsiams, quel que soit le groupe ethnique auquel ils se rattachent, sont aujourd'hui mahométans, notamment au Cambodge. Les Malais et les Hindous, que l'émigration amène en Indo-Chine, sont aussi des adeptes de la même religion. Il y a une traduction du *Coran et des prières* en tsiam.

M. Maurel fit au Cambodge la connaissance d'un marabout qui l'avait frappé « par ses grands airs ». Interrogé par lui sur la noble origine qu'il pouvait avoir, il répondit simplement : « Tsiam. » — Je suis Tsiam. — Ce qui lui paraissait suffisant. Il vivait dans l'aisance, grâce à un petit commerce. Ses femmes tissaient. Certains de ses fils s'occupaient de pêche. Les autres l'aidaient dans sa tâche d'éducateur de la jeunesse. Il invita notre collègue à venir à sa mosquée. C'était une grande salle de 25 mètres de long, de 15 de large et de 10 de haut. Les murs en torchis étaient entièrement nus, et le sol, formé par la terre tassée, n'était couvert que de quelques nattes qui tombaient en lambeaux. Un fauteuil, style moyen âge, au dossier droit et très haut, destiné au marabout, était le seul objet sur lequel le regard pût se reposer. Ce n'était pas seulement de la nudité, c'était du dénûment. Cependant, dès que les Tsiams avaient franchi le seuil de cette bâtisse, ils étaient pénétrés d'un sentiment grave et recueilli. Et toute leur attitude, comme leurs gestes, en portait l'empreinte. M. Maurel en fut vivement frappé. Ce genre de piété, éloigné des démonstrations criardes et turbulentes, et faite de sincérité, de dignité simple, ne se rencontre jamais chez les sauvages, et pas toujours chez les peuples civilisés. Il constitue, là où on l'observe, un signe d'élévation morale. Et ici il s'accorde parfaitement avec le caractère qu'on attribue aux Tsiams. « Peuple franc, gai et courageux, dit M. Morice, les Tsiams sont plus avides de nouveau que les Annamites et surtout que les Cambodgiens.

« Ils marchent noblement et avec indépendance. Ils ne sont pas voleurs. Leurs traits sont plus mâles que ceux des Cambodgiens et des Annamites. Leurs femmes sont d'une vertu faronche et font sous ce rapport tout à fait exception. »

On pourrait croire cependant, qu'en pays annamite, les Tsiams, durement traités en vaincus, pourchassés même, n'ont pas conservé en général la dignité, la gaîté et l'aisance qu'ils ont au Cambodge. Ils ont dû, en différentes régions, se sauver, se cacher ; et humbles et défiants, redevenir sauvages pour pouvoir vivre.

Nulle part ils ne paraissent se distinguer par leurs vêtements. Le costume des hommes consiste en une toque de fil, un veston comme les Cambodgiens et un pagne où sampot non relevé, *formant jupe*, souvent avec une *écharpe* nouée à la ceinture. Les marabouts revêtent en outre un surtout de toile blanche qui, analogue à la chemise des Cambodgiennes, mais plus ample et plus flottant, leur couvre tout le corps. Notons que ce costume ne diffère pas de celui des Battaks qui portent un mouchoir enroulé en toque sur la tête, un pagne, pièce d'étoffe enroulée à la taille et tombant à la cheville comme une jupe, une veste avec une écharpe ou une écharpe seule. Autre coutume à retenir, commune chez les Malais et qui s'observe aussi chez les Battaks : Les Tsiams du Cambodge se liment l'extrémité inférieure des dents de la mâchoire supérieure, de haut en bas et de dedans en dehors, et de plus en rainure (comme chez les Tagals ou Proto-Malais des Philippines), en faisant une gouttière transversale bien visible. Pour cette opération, ils se servent d'une pierre. Ils l'exécutent rapidement en un seul jour. Elle s'accompagne de certaines cérémonies, notamment chez les Malais.

Les habitants de Tay-Ninh, étudiés par M. Reynaud, visités par M. Morice et d'autres, forment une centaine de familles qui sont venues jadis se réfugier là en pleine forêt inhabitée. Des rideaux de bambous incultes cachent leurs villages. Les hommes ont les cheveux rasés. Le costume est encore le pagne, pièce d'étoffe enroulée à la taille et tombant jusqu'aux chevilles. Les femmes portent par-desssus une chemise à manches étroites, échancrée au cou et fendue devant jusqu'aux seins, qui dessine bien la taille et descend jusqu'au mollet. Elles vont au marché avec cette chemise pour seul vêtement et en portant leurs fardeaux sur la tête. Elles relèvent leurs cheveux en chignons à leur fantaisie, et les recouvrent d'une pièce d'étoffe pliée en quatre, dont deux bouts re-

tombent de chaque côté. Elles portent des boucles d'oreilles et cela encore les distingue des Annamites qui, au lieu d'anneaux, s'insèrent dans le lobule de l'oreille des clous à tête d'or ou d'ambre, mais les rapproche des sauvages. Elles portent leurs enfants nus à cheval sur la hanche. Cette habitude ne leur est pas particulière. Elle pourrait cependant avoir quelque rapport chez elle avec la proéminence des masses cellulo-graisseuses et musculaires, avec l'ensellure dont parle M. Morice.

Leurs cases sont bâties sur pilotis comme chez tous les Moïs, et aussi comme chez les Battaks, chez les Tagals, chez les Alfourous. Leur plancher à Tay-Ninh est à environ $1^{m},50$ au-dessus du sol. Comme elles sont en bambou, elles ressemblent, dit M. Reynaud, à de grandes cages plus qu'à des maisons. Le toit à double pente est en paille. Les hommes chassent et cultivent. Les femmes partagent avec eux les travaux de la culture. Les soins de la maison restent pendant ce temps à la charge des vieux parents. C'est la grand'mère qui fait cuire le riz pour toute la famille dans une marmite en cuivre, sur un fourneau de terre. Tout le monde rentré, on mange ce riz du soir autour d'une coupe pleine d'huile, sur le bord de laquelle brûle une mèche de coton.

L'organisation extérieure de la maison est celle que nous retrouverons en pays sauvage. Les porcs et les chèvres sont rentrés sous le plancher même des cases. Je dis les porcs. Ils en élèvent sans doute à l'exemple des Annamites, puisque M. Reynaud le dit. Cependant les mahométans, chez eux, s'abstiennent de la chair de cet animal, au témoignage de M. Maurel, comme ils s'abstiennent de toute liqueur forte, tout en faisant usage du bétel et du tabac. Ils ont des buffles, et ils les enferment pour la nuit non loin de leurs cases, dans une sorte de petit parc rectangulaire entouré de grosses claies en bois. Ces claies ne suffiraient pas toujours à protéger ces animaux contre les attaques du tigre. Mais ils entretiennent aussi quelques chiens maigres qui peuvent les avertir. Et sans sortir de leur case qui, l'échelle retirée, n'a pas de communication avec le sol, ils peuvent protéger leur bétail.

Une étude méthodique sur les habitants du Binh-Thuan nous en apprendrait sans doute plus long sur les Tsiams. Je ne peux que la recommander aux voyageurs soucieux du progrès de la science. Un résident qui, sans connaissances spéciales, est très exact et précis dans ses observations, M. Lemire, a donné une courte étude de tours tsiams du Bin-Dinh. (Ce sont des tours carrées ou rectangulaires en granit, en grès ou en briques rouges, construites sans ciment comme les édifices cambodgiens, grâce à une juxtaposition des pierres parfaitement unies.)

M. Lemire nous dit que dans le Binh-Thuan les indigènes n'ont pas les yeux bridés. Or chez les Malais, si les yeux sont droits et non obliques comme chez les Mongoliques plus purs, ils sont aussi légèrement bridés à l'angle interne de l'œil. Il nous signale encore, comme trait de mœurs singulier, que ce sont les jeunes filles qui, leur choix fait, font les demandes en mariage. M. Reynaud nous avait déjà dit des Tsiams appelés Loï par les Annamites, qu'ils étaient grands, sveltes, à teint noir peu foncé et à traits nullement mongoliques.

Partout en somme, au milieu de mœurs redevenues un peu sauvages, on retrouvera chez les Tsiams *des lambeaux disjoints et dépareillés* d'une ancienne *civilisation* et d'une organisation sociale plus relevée. Ils forment les restes et sont les témoins du passé historique le plus reculé de l'Indo-Chine. C'est par eux et chez eux que cette contrée a joui, avant l'influence chinoise et annamite, avant l'immigration cambodgienne, du vacillant éclat d'une civilisation hâtive. Cette civilisation ne fut pas au surplus leur œuvre. Elle est tout entière d'importation. Mais son influence s'est étendue jadis jusqu'au Tonkin, et des documents historiques qui s'y rapportent remontent à 1109 ans avant notre ère.

ZABOROWSKI.

ASTRONOMIE

Constitution physique de la planète Mars [1].

Quelque énigmatique que semble la planète Mars, les hypothèses qu'elle provoque ne doivent pas contredire les lois météorologiques et géologiques étudiées sur les autres astres, surtout le nôtre. C'est suivant ces lois qu'il faut interpréter les faits établis par les astronomes.

D'après le travail de M. Schiaparelli on peut admettre que l'atmosphère y est très chargée de vapeur d'eau, et que la pression en est très faible en raison du peu de masse de la planète et de la minceur de son enveloppe gazeuse; les écarts de température excessifs, ce qui provoque des précipitations considérables sur les surfaces froides, sans formation préalable de nuages, dès que le point de condensation de la vapeur d'eau est atteint. Enfin l'écart de température d'une saison à l'autre permettrait le dépôt et la fonte de masses neigeuses de beaucoup supérieures à celles formées sur notre globe lors du plus grand développement des glaces quaternaires. L'énorme inondation annuelle qui en résulte doit régir tous les phénomènes météorologiques et géographiques

(1) Voir la *Revue* du 22 décembre dernier, p. 770.

de la planète, notamment le régime des canaux.

Quelques astronomes amateurs se sont demandé si ces lignes n'avaient pas été creusées par des êtres intelligents pour irriguer les plaines. M. Schiaparelli se montre bien clément en ne faisant pas justice immédiate de pareille idée. Nos travaux publics les plus considérables, le canal de Suez et les tunnels des Alpes fournissent des termes de comparaison édifiants. Des êtres capables d'irriguer, à l'aide de canaux dont plusieurs dépassent le quart du méridien, et ont 200 kilomètres de large, éléveraient des travaux d'une autre nature visibles au télescope. Il ne peut y avoir là qu'un phénomène d'ordre géologique. Le caractère qui domine est la distribution géométrique des lignes, leur groupement autour de certains centres analogues aux étoiles d'éclatement d'une glace brisée; le parallélisme ou la perpendicularité de plusieurs. Leur réseau est très semblable à ceux obtenus par MM. Daubrée et Stanislas Meunier dans diverses expériences de géologie expérimentale, où ils recherchaient le mécanisme des fractures de l'écorce terrestre. Si une couche homogène enveloppant l'astre s'était contractée, ou si le noyau central s'était dilaté, il aurait dû se produire un réseau de fissures analogue d'aspect. Les failles, car les canaux de Mars semblent en être, se seraient alors ouvertes suivant les lignes de moindre résistance, les grands cercles. C'est là une vérification difficile à faire sur la carte planisphérique de M. Schiaparelli; néanmoins on peut être affirmatif pour les canaux dirigés suivant les méridiens; tels sont l'Euphrate, l'Aesacus, le Laestrigon prolongé, l'Aethiops dévié ensuite vers un centre de fracture probablement antérieur, enfin l'Amenthes. Il y a simple probabilité pour beaucoup d'autres. Tous semblent appartenir à deux systèmes de brisures d'époques différentes, et ceux qui seraient plus récents paraissent déviés vers les centres d'éclatement déjà produits. Les côtes elles-mêmes doivent tirer leur origine de canaux disparus, car leur tracé suit les mêmes lois que ceux-ci.

La grande rigueur avec laquelle ces lois ont pu s'appliquer sur le sol de Mars témoigne de l'homogénéité des couches extérieures. Ses continents doivent être d'un niveau sensiblement égal et presque sans montagnes. M. Schiaparelli a pu néanmoins en découvrir quelques-unes, grâce à leur calotte neigeuse d'hiver : notamment par 268° de longitude et 16° de latitude boréale. Or, en ce point, le canal Amenthes cesse d'être un grand cercle, cette courbe n'étant plus celle de moindre résistance. Les quelques régions nuageuses que l'on a cru reconnaître fournissent aussi des indices sur la distribution des montagnes. Elles se trouvent au-dessus des îles de la mer Australe, dont les côtes présentent un contour non plus rectiligne, mais arrondi, comme si des massifs montagneux en avaient dirigé la rupture et y servaient de condensateurs à l'humidité atmosphérique. C'est là aussi que se déposent les amas de neige. Les contrées équatoriales, dont les côtes sont fréquemment courbes, présentent encore quelques taches blanches exceptionnelles. Il y a d'autres nuages dans la région de Tempé, où se remarque une anomalie dans la forme du réseau. L'étoile de fracture située au sud n'a pas pu envoyer de rayon vers le nord, à la rencontre du canal Issédon, et la côte septentrionale est bornée sur toute sa longueur par un des canaux partis du centre d'éclatement placé dans le Lacus Niliacus.

Le grand phénomène de l'inondation annuelle ne suppose pas un sol aride, tout au contraire. Si l'atmosphère martienne est assez humide pour que le fait soit contrôlable au spectroscope, assez voisine dans toute sa masse du point de saturation pour déposer des neiges abondantes aux pôles et sur les hauteurs, presque sans formation préalable de nuages, l'eau doit se condenser à peu près partout en abondance, et en toute saison, dès que la température le permet. Si on tient compte aussi de la fonte rapide d'une masse de neige capable de créer des mers temporaires, on verra que la surface des terres doit être soumise à un lavage presque perpétuel.

Vers la fin de l'époque quaternaire des circonstances analogues ont existé, en plus petit, sur notre globe; elles ont provoqué des dépôts d'argile limoneuse qui, sous les divers noms de lœss, lehm, terre à brique, forment une immense nappe jaune ou rougeâtre sur la plupart des régions septentrionales et centrales de l'Europe et de l'Asie. L'eau pluviale, s'emparant de l'acide carbonique libre dans l'atmosphère, dissolvait le carbonate de chaux des couches superficielles de formation récente, et ne laissait qu'un résidu rougeâtre d'argile ferrugineuse. Or les continents de Mars, qui, d'après la théorie, doivent subir le même phénomène, présentent en fait la même coloration. Si l'atmosphère martienne renferme de l'acide libre, et à première vue on ne trouve pas de motif pour qu'il en soit autrement, le phénomène de la formation du lœss doit y être plus intense qu'il ne l'a été chez nous, car la quantité d'eau engagée dans le cycle des phénomènes météorologiques annuels est proportionnellement bien supérieure. C'est une masse suffisante pour créer des mers temporaires qui, en un an, est transportée sous forme de vapeur d'un pôle à l'autre, avant de s'écouler par les canaux lors de la fonte des neiges. Ceux-ci doivent être le siège de courants torrentueux, changeant de sens avec les saisons, lorsque la pente du sol le permet, ou, dans le cas contraire, se desséchant à la fin du printemps.

Là est peut-être la cause de la gémination de certains canaux. La baisse des eaux doit à la longue les combler lorsque l'alternance des courants ne les entretient pas libres. Les bancs de sable et de vase émergent alors et rejettent les eaux le long de chaque berge. Si cette explication est la bonne, les canaux susceptibles de gémination doivent être parmi ceux qui disparaîtront les premiers; il en sera de même pour ceux qui deviennent peu distincts à certaines époques, probablement celles correspondant à la saison chaude et sèche. Une partie au moins des divers aspects des lignes qualifiées de canaux s'explique si on les considère comme des canaux naturels assez peu profonds pour être parfois à sec ou accidentellement obstrués. Une autre hypothèse peut être également présentée. Sur la Terre, les cours d'eau d'une importance suffisante modifient la couche atmosphérique qui les recouvre et y créent une véritable rivière aérienne, épousant toutes les sinuosités du lit fluvial. L'humidité qui se condense dans cette zone la rend parfois visible, et l'observateur, placé à une distance et sous un angle convenable, aurait l'illusion de deux rivières parallèles et d'égale largeur. Une troisième explication s'appuierait sur la différence d'éclairement de hautes parois verticales. Peut-être aussi la présence momentanée de l'eau ou la diminution d'une humidité excessive provoque-t-elle sur deux étroits périmètres des phénomènes d'un caractère encore indéterminé, je n'ose pas dire une végétation temporaire, car on touche là le problème si délicat et si hypothétique de la vie dans les astres.

Sans doute, sur la Terre, la vie se rencontre à peu près partout, dès que la température ne dissocie pas les élément chimiques indispensables à la composition de la cellule, et les milieux réellement morts sont d'une extrême rareté, mais en est-il de même dans les astres? La matière vivante, qui chez nous s'adapte à tous les milieux avec une si merveilleuse souplesse, a-t-elle eu le temps d'y évoluer parallèlement avec les phénomènes d'ordre purement minéralogique, et d'y rendre possible l'existence d'un animal raisonnable (car c'est toujours à un être humain que l'on songe) ou en a-t-elle déjà disparu?

En tout cas le sol de Mars ne semble pas apte à faire vivre des organismes terrestres d'ordre supérieur. Plus un être s'élève dans le règne végétal ou animal, plus il s'adapte au milieu et se montre sensible à ses modifications; son existence est donc subordonnée à celle d'un régime d'une stabilité suffisante. Or Mars, où la condensation rapide de la vapeur d'eau, qui surcharge une atmosphère mince et peu dense, doit provoquer des appels d'air de beaucoup supérieurs à nos vents de tempête les plus violents et des alternatives de sécheresse et d'humidité, de chaleurs et de froid également extrêmes, ne saurait admettre des organismes appropriés à un milieu fixe. Seuls des êtres extrêmement inférieurs pourraient supporter de semblables vicissitudes, mais leur existence même serait compromise par les remaniements perpétuels que doit subir le sol du chef du ruissellement et des vents. Les roches dures elles-mêmes ont dû être depuis des siècles désagrégées par les changements climatériques, puis dispersées par les rafales et les inondations. La vie ne paraît possible que dans les parties profondes des mers permanentes.

On peut se demander si Mars est un astre où la vie commence ou une planète déjà morte. La seconde hypothèse est la plus vraisemblable. La distance du Soleil à Mars lui assure une part de chaleur fécondante moindre que celle de la Terre, et son volume plus faible a dû le faire vieillir plus vite. Les espaces célestes ont sans doute dépouillé de la majeure partie de son atmosphère un astre dont l'attraction était faible; peut-être le noyau central est-il éteint déjà, et le système de craquelure des canaux résulte-t-il de l'hydratation de ce noyau, ou de la transformation de l'ancienne écorce solide, formée seule de roches hydratées, mais dont l'eau constitutive tend à se séparer? L'étude de Mars nous ferait alors prévoir ce que deviendra la Terre à sa période géologique sextenaire ou septénaire, avant son desséchement total.

On objectera peut-être que plusieurs des phénomènes qui semblent actuels dans Mars appartiennent au passé de la Terre, à sa période quaternaire, comme la production abondante des glaces polaires, le lavage du sol attesté par les amas de lœss, peut-être les grands dégels annuels; mais l'analogie n'est qu'apparente. Ce régime, qui est encore un peu celui du Canada et de la Sibérie, restait malgré son intensité et son étendue un phénomène local; l'atmosphère terrestre était identique à ce qu'elle est de nos jours si elle n'était pas plus dense; l'eau des mers enfin n'était pas entraînée dans le même cercle de transformations que celles des océans martiens.

Ce sont sans doute là, sur beaucoup de points, des hypothèses, mais aucune ne contredit ce que les astronomes connaissent de Mars; elles sont conformes aux données des sciences naturelles, et rendent un compte satisfaisant des faits observés dans un astre qui, formé dans les mêmes conditions que la Terre, et sans doute des mêmes éléments, doit être soumis aux mêmes lois.

F. DE VILLENOISY.

ART NAVAL

Les bateaux à vapeur à propulsion hydraulique.

On semble se contenter aujourd'hui des différents systèmes de propulsion que possèdent les bateaux : la rame et la godille, la voile même ont été supplantées par la roue à aubes; l'hélice est venue remplacer presque complètement cette dernière, sur laquelle elle présente les avantages les plus marqués; et l'on ne paraît pas s'attendre à l'apparition d'aucun système qui viendrait modifier l'état de choses présent. En fait, nous ne prétendons point qu'il faille en espérer quelque révolution comme celle qui a été amenée par l'invention de l'hélice; mais il est opportun de signaler un mode de propulsion qui n'a d'abord été pendant bien longtemps que l'objet de timides tentatives, et qui maintenant est consacré par une mise en pratique effective. Nous voulons parler de la propulsion hydraulique.

Il a pour cela une autre raison qu'un simple intérêt de curiosité. Les roues à aubes présentent des inconvénients très grands qui ont été cause de la faveur accordée à l'hélice : elles sont exposées à des dérangements de toutes sortes, à des ruptures; elles offrent une grande résistance au vent; dans les mouvements de roulis prononcé, elles sortent alternativement de l'eau, et l'une s'affole pendant que l'autre seule agit. Avec l'hélice, il faut d'abord un grand tirant d'eau, pour qu'elle plonge normalement dans l'eau; et encore cela ne l'empêche-t-il pas toujours de sortir à l'air dans les grands coups de tangage, et de s'affoler elle aussi. L'hélice donne des vibrations considérables; il faut des conditions spéciales pour qu'elle marche utilement, car elle ne travaille bien que quand la vitesse du navire correspond à son pas. On pourrait signaler maint autre inconvénient, notamment celui qui consiste en ce que l'hélice, au bout de son arbre de transmission, est exposée à des accidents variés que l'on ne connaît bien souvent qu'après qu'ils sont irrémédiables. L'hélice, ou vis ouverte, est bien en réalité un mode de propulsion hydraulique; mais, précisément parce qu'elle est ouverte, elle ne peut pas concentrer une grande puissance dans son disque; du moins elle nécessite une large surface pour agir sur un grand volume d'eau. Les résistances de frottement absorbent une forte portion de la puissance développée. De plus, et d'une façon générale pour les aubes comme pour l'hélice, il y a réaction sur une masse d'eau qui s'épanouit, non pas axialement, mais latéralement : une perte d'effet utile s'en suit, les filets liquides s'échappant obliquement à la direction de translation.

Sans que nous ayons besoin d'y insister, on comprend ces défauts des systèmes propulseurs dont il s'agit. Or, pour trouver mieux, on a songé à ce fait maintes fois vérifié que la réaction d'un fluide sur un fluide présente une résistance plus grande que la réaction d'un solide sur le même fluide. C'est pour cela qu'on a imaginé la *propulsion hydraulique* proprement dite, où, d'une manière générale, on lance une colonne liquide, refoulée par une ouverture à l'arrière de la coque, contre l'eau où plonge le bateau qu'il s'agit de mouvoir : la colonne liquide prend appui sur cette eau et détermine par réaction la marche en avant du navire. C'est là le phénomène bien connu du tourniquet hydraulique qu'on met en jeu dans les moindres cours de physique. Du reste, les inventeurs de la propulsion hydraulique n'avaient qu'à prendre leurs exemples, comme souvent, dans la nature : le propulseur à réaction hydraulique fait mouvoir le bateau en aspirant de l'eau à l'avant et en la refoulant à l'arrière, et les naturalistes pourraient citer une foule de mollusques qui ne se déplacent pas autrement, et avec une très grande rapidité.

Comme le faisait jadis remarquer M. L. Poillon dans une intéressante notice, dès 1661 Toogood et Hayes prirent en Angleterre un brevet de propulsion hydraulique. On pourrait encore signaler les brevets d'Allen et de l'Américain Rumsay, pris respectivement en 1729 et en 1788; de son côté, Daniel Bernouilli avait présenté à l'Académie des sciences un projet analogue.

En 1843, l'illustre mécanicien Cavé faisait à son tour l'essai d'un propulseur à réaction hydraulique : il avait démonté les roues à aubes d'un vapeur nommé l'*Oise*, long de 35 mètres et pourvu d'une machine de 30 chevaux, celle-ci actionnait 2 pompes refoulant une colonne d'eau. Les expériences se firent sur la Seine, entre Asnières et Neuilly.

Le bateau prenait à peu près la moitié de la vitesse de la colonne d'eau refoulée, par suite sans doute des frottements dans les conduits et de ceux qui se produisaient dans les engrenages transmettant le mouvement aux pompes. Il est évident, du reste, que des pompes à mouvement alternatif ne pouvaient point donner une grande vitesse à la colonne d'eau; les essais ne furent pas poursuivis, l'hélice faisant déjà son apparition victorieuse. Mais l'inventeur avait annoncé qu'on obtiendrait telle vitesse qu'on voudrait avec une turbine ou une pompe rotative, la vitesse au pourtour n'étant qu'une question de diamètre; il avait prévu pour un grand navire une turbine de $31^{m},40$ de circonférence faisant un tour par seconde et donnant par suite une vitesse énorme à la colonne d'eau qui s'échapperait au pourtour de la turbine. Même en n'en utilisant que la moitié en travail de propulsion, on aurait encore 15 mètres par seconde et un sillage de 23 nœuds, ce qui était fantastique pour l'époque.

Vers 1855, Seydell reprenait la même idée. Il faisait construire à Édimbourg un bateau de 100 tonneaux qui prit le nom de l'*Entreprise* et qui, muni d'un propulseur hydraulique, devait se livrer à la pêche maritime; là encore le succès fut incomplet, ce qui n'empêcha pas de

construire un autre navire du même type, *l'Albert*, qui fut lancé à Stettin et fut mis en service sans succès sur l'Oder. On pourrait citer aussi les tentatives de Ruthven; on en espérait beaucoup, parce que l'eau réagissait bien en filets parallèles à sa sortie des tubulures de refoulement. Mais le résultat fut assez malheureux, et l'on en accusa une disproportion entre la résistance du bateau et le diamètre des orifices d'écoulement d'une part, et, d'autre part, la chaudière, la machine et la turbine.

Il est assez curieux de rappeler qu'il fut un moment question d'installer un propulseur à réaction sur le célèbre *Great Eastern;* mais on sait que l'entreprise du grand steamer échoua piteusement au point de vue financier, et de plus Brunel vint à mourir, si bien qu'on ne donna pas suite à ce projet.

Vers 1860 la puissante société Cockerill, de Seraing, construisit un petit vapeur basé sur le même principe : ce fut le *Seraing n° 2*. Ici le propulseur était une forte pompe centrifuge à axe vertical mue par une machine à basse pression; elle aspirait l'eau par un canal prenant issue au fond du bateau, et la refoulait par un autre conduit en spirale qui la menait aux tubes propulseurs proprement dits. Ceux-ci étaient doubles et coudés : à leur orifice de sortie ils pouvaient pivoter et s'orienter dans trois directions différentes, en arrière, en avant ou en bas. De la sorte, l'eau chassée par la pompe réagissait elle-même dans trois sens variables, et pouvait donner trois directions au déplacement du bateau. Dans la position arrière, qui était la position naturelle, le bateau était poussé en avant; quand les deux tubes étaient retournés en sens inverse, le bateau reculait; il tournait sur lui-même quand les deux tubes étaient orientés l'un en avant, l'autre en arrière. Enfin, quand ils étaient tous deux dirigés en bas, le bateau ne bougeait pas. Ces orientations étaient données très facilement au moyen de leviers, et toutes les évolutions étaient commodes sans gouvernail.

Ce dispositif est très caractéristique des systèmes à propulsion hydraulique, bien que les tubes mobiles soient exposés à se déranger facilement; le *Seraing n° 2* fonctionnait assez bien, puisque, avec sa machine de 40 chevaux, il mettait 30 minutes pour faire la remonte et la descente de $8^{km},5$, avec 4 escales. Toutefois, on crut remarquer qu'il y aurait eu intérêt à réduire la vitesse de l'eau à la sortie des tubes propulseurs; d'après M. Poillon, l'infériorité du rendement tenait à ce qu'on

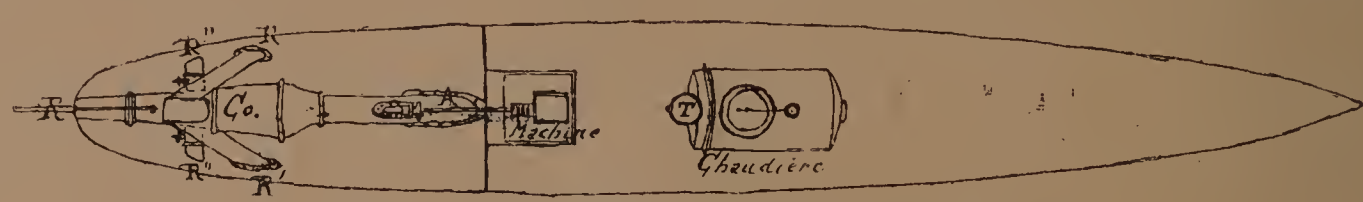


Fig. 39. — Bateau à propulseur hydraulique Maginot et Pinette.

employait des pompes à force centrifuge dont le rendement oscillait entre 40 et 50 p. 100.

Il y a 16 à 17 ans, le professeur allemand Fleischer avait mis en essai le bateau *Hydromotor*, et obtenait une vitesse de 9 nœuds par refoulement de l'eau sur l'arrière. Nous ne nous attarderons point à parler des tentatives infructueuses, faites sur des torpilleurs, de Lilliekook et de Thornycroft; mais nous ne passerons point sous silence les recherches entreprises par MM. Maginot et Pinette, dont une de nos gravures représente le bateau à propulseur hydraulique vu en plan. Il s'agissait d'un bateau non ponté dont les dispositions mécaniques sautaient facilement aux yeux.

Ce bateau avait 14 mètres de long sur $1^{m},80$ de largeur, avec $0^{m},65$ de tirant d'eau à l'arrière et $0^{m},32$ à l'avant; c'était une très petite embarcation, la section au maître bau n'excédant pas 70 décimètres carrés; à la vitesse de $2^{m},20$ par seconde, l'effort de traction était de 10 à 11 kilogrammes. De la chaudière, de la machine, nous ne dirons rien; le piston, de 19 centimètres de diamètre et de 15 centimètres de course, commandait une pompe aspirante et foulante jouant dans le gros corps de pompe allongé dans l'axe du bateau que nous avons marqué par les lettres CO. L'eau destinée à la réaction était aspirée à la partie inférieure de la coque, en A, par un conduit courbé qui se rattachait au compresseur sous le piston.

Le refoulement de l'eau aspirée se faisait par le conduit qui aboutit en R, à la hauteur du gouvernail, et qui forme le prolongement de CO : c'était pour la marche normale en avant. Mais, quand on voulait reculer, renverser le mouvement, on fermait le conduit R, et l'on ouvrait comme double issue à l'eau refoulée les tubes obliques R'R', qui débouchaient de part et d'autre du bateau : on comprend alors que la réaction tendait à faire reculer le bateau. Enfin on aperçoit dans notre gravure deux autres tubes : R''R'', qui sont perpendiculaires au tube R, et qui servaient au refoulement de l'eau soit sur un côté, soit sur l'autre perpendiculairement à l'axe de l'embarcation : c'étaient les tubes de virage, qui assuraient les évolutions et rendaient le gouvernail à peu près complètement inutile. Mais le bateau de MM. Maginot et Pinette a disparu sans laisser pour ainsi dire de trace.

En 1890, M. W. M. Jackson, de New-York, a expérimenté un navire qu'il avait nommé *l'Évolution* et qui mesurait 32 mètres de long sur 7 mètres de large, avec un tirant d'eau de $1^{m},50$ et un déplacement de 110 tonneaux; l'*Évolution* était mue par une pompe à vapeur Worthington de $1^{m},12$, refoulant en ligne droite sur l'arrière un seul jet de 19 millimètres de diamètre avec une pression

calculée de 140 kilogrammes par centimètre carré à l'orifice et une vitesse de 186 mètres par seconde. L'idée de l'inventeur était d'obtenir un jet d'une grande rigidité et d'une grande vitesse, afin de trouver appui dans l'eau environnante pour faire réaction à l'intérieur de l'orifice et faire avancer le navire. Il annonçait une vitesse de 35 nœuds; celle qu'il obtint fut seulement de 10, la pression que lui donnait son ouverture de 19 millimètres ne dépassant pas 7 kilogrammes par centimètre carré dans l'orifice.

Nous ne savons ce qu'est devenu l'*Évolution;* mais ce qui prouve bien qu'on marche de plus en plus vers la réalisation de la propulsion hydraulique, c'est que les essais et les théories sur la matière se multiplient. Un ingénieur anglais, M. Alexandre Vogelsang, s'est mis à préconiser un système particulier de propulsion de cette sorte. Pour lui la véritable puissance du procédé réside dans la réaction de la pression à l'orifice contre un point situé à l'intérieur de la conduite d'eau et opposé à l'orifice, et cela quel que soit le degré de la pression sur la surface de cet orifice. Si la surface de l'orifice est de $19^{cm2},36$ et la pression de 35 kilogrammes par centimètre carré, on aura alors $105^{kil},40$ de pression par centimètre carré comme puissance propulsive effective. « Généralement, dit M. Vogelsang, la pression à l'orifice et dans les tuyaux est obtenue par le resserrement de ces conduites, ce qui offre une grande résistance à l'eau dans le tuyau d'échappement. Mon invention a pour résultat d'obtenir la même élévation de pression à l'orifice sans pour cela le resserrer matériellement. » Il crée la

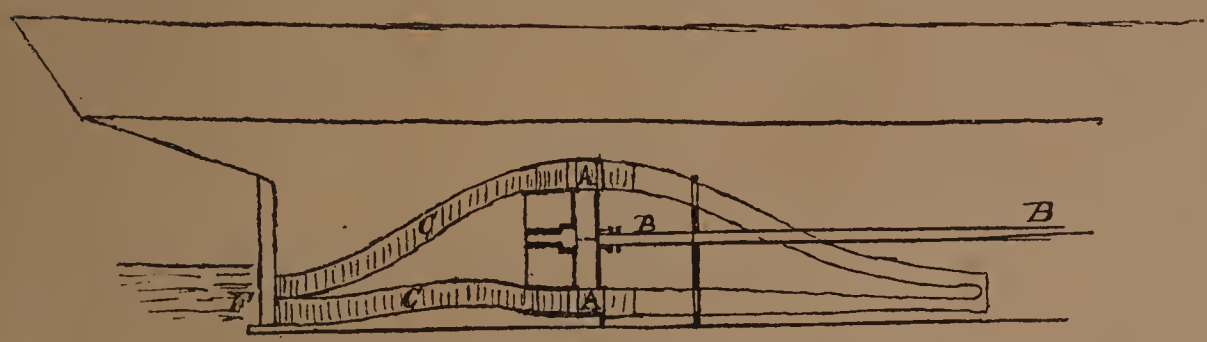


Fig. 40. — Turbine intérieure dans un bâtiment à faible tirant d'eau.

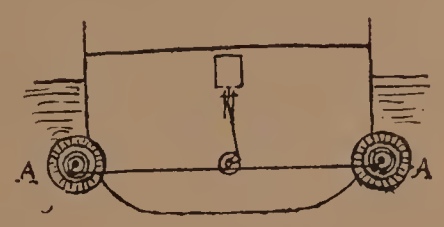


Fig. 41. — Coupe d'un steamer muni de 2 turbines extérieures latérales.

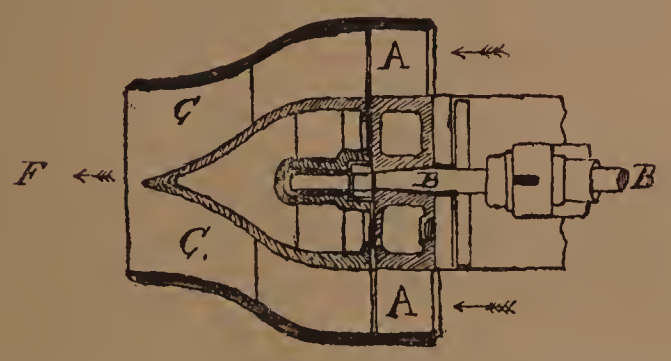


Fig. 42. — Propulseur à turbine avec contracteur, syst. Zeuner.

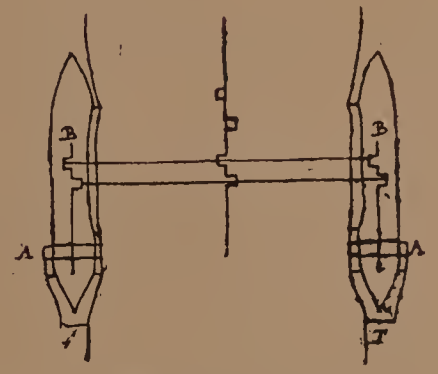


Fig. 43. — Disposition des turbines le long des flancs du bateau.

résistance nécessaire à l'eau refoulée par la pompe grâce à la soudaineté et à la courte durée du contact de cette eau comprimée contre l'eau dans laquelle flotte le navire; pour assurer cette soudaineté et cette courte durée, on fait tourner rapidement, autour d'un axe commun, plusieurs ouvertures pour l'échappement qui viennent passer devant l'extrémité du tuyau de décharge. La pression sur l'eau entourant le navire est trop courte pour que cette eau se mette en mouvement; elle offre une énorme résistance à la force exercée par la pompe, ce qui augmente la pression dans le conduit et à l'orifice, sans étranglement réel ni de l'un ni de l'autre.

En un mot, ce que conseille M. Vogelsang, c'est la propulsion par jets saccadés; mais il n'a pas encore fait d'expériences sur un bateau d'un certain tonnage.

A ce point de vue les essais de M. Zeuner sont plus intéressants, son système étant consacré par la pratique. Cherchant les causes d'insuccès des systèmes propulsifs connus jusqu'ici, M. Zeuner a imaginé un dispositif qui a été appliqué par la *Kette deutsche Elbschiffahrtsgesellschaft* de Dresde. M. Zeuner estime que les tuyaux coudés pour le refoulement créent d'importantes résistances, et engendrent de très fortes pertes de travail, surtout étant donnée la grande vitesse à laquelle l'eau doit être refoulée. Pour lui les désidérata sont : 1° suppression de toute conduite avec ses coudes; 2° emploi d'une pompe où l'eau pénètre suivant la direction du bateau et dans la direction même de son échappement; 3° à la vitesse normale du bateau, entrée de l'eau sans choc dans l'appareil de propulsion, et, dans la traversée de celui-ci, absence de changements brusques de vitesse et de direction.

Pour répondre à ces désidérata, M. Zeuner a imaginé de recourir à un système de propulseur à turbine ; la turbine est axiale pleine, du système Henschel-Jouval, occupant la place de l'hélice ou s'installant à l'intérieur du bateau,

ou même en double de chaque côté de la coque : ces deux dernières dispositions sont figurées sur nos gravures, une de celles-ci donnant du reste le détail à une plus grande échelle de la turbine en question. La caractéristique du propulseur Zeuner consiste dans la combinaison d'un contracteur avec la turbine axiale. Comme l'indique une de nos gravures (fig. 42), la roue mobile AA de la turbine est calée sur l'arbre BB; à la sortie, l'eau rencontre une enveloppe munie d'ailettes directrices; c'est le contracteur CC qui ramène sans choc l'eau dans la direction axiale, et la conduit à l'orifice de sortie de cette enveloppe en F. La section de F est plus petite (dans une juste proportion) que la somme des ouvertures de la roue à l'introduction; la masse d'eau s'écoule axialement avec une notable augmentation de vitesse.

Une de nos gravures représente l'installation particulière de la turbine à contracteur dans un bateau à faible tirant d'eau; d'autre part un double dessin (fig. 41 et 43) montre deux turbines le long des flancs d'un navire. Un des dessins donne le plan de cette disposition : les turbines et les contracteurs sont dans des sortes de caisses en forme de torpilles fixées extérieurement à la coque. La machine commande les arbres BB au moyen de doubles excentriques; on retrouve facilement les turbines AA et les contracteurs CC.

Ici, il n'y a pas de tubes spéciaux pour la marche en

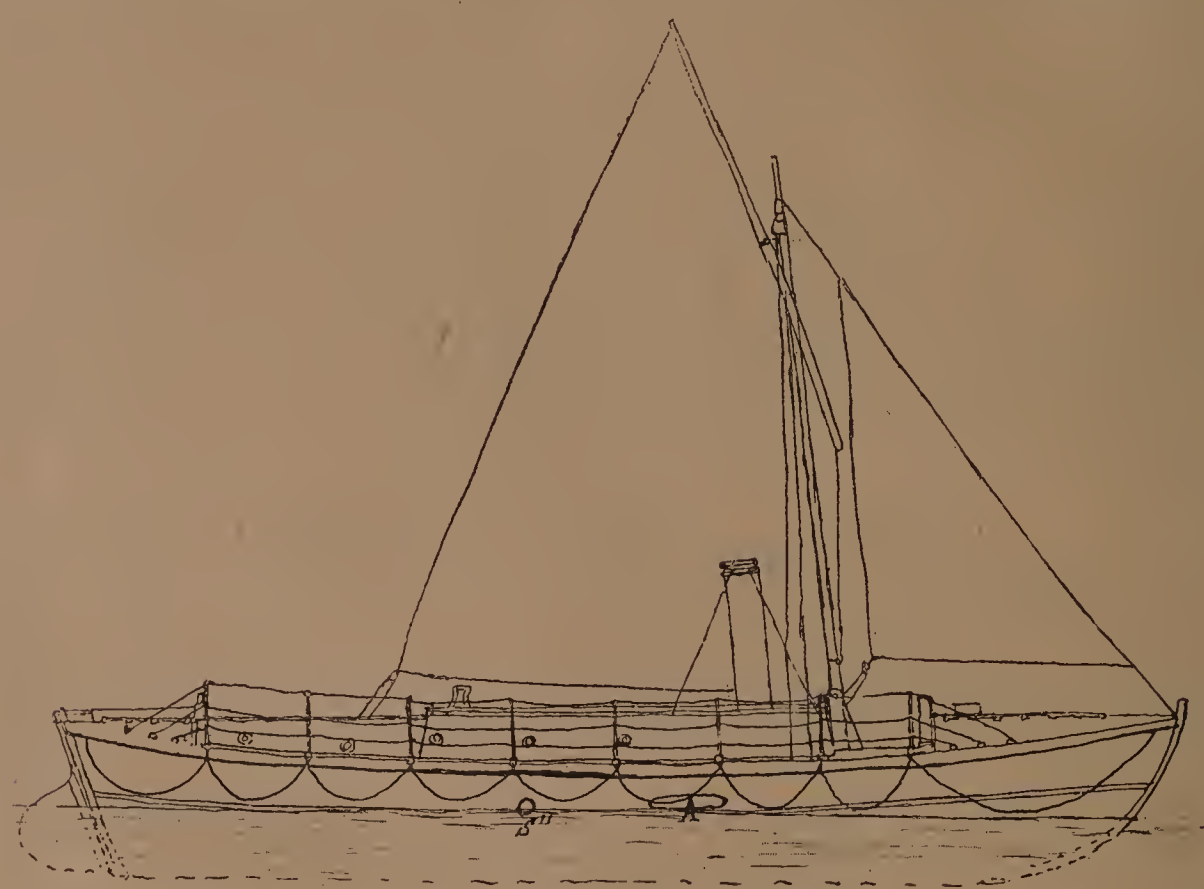


Fig. 44. — Vue extérieure du *City of Glasgow*.

arrière comme dans le bateau Maginot : d'ailleurs on ne fait point tourner l'hélice en sens inverse de la marche normale. Mais on peut brusquement disposer à la sortie du contracteur un système à jet de retour : c'est un tube coudé qui ne permet plus à l'eau d'être refoulée dans la direction axiale, mais lui fait faire un angle de plus de 90° avec cette direction, la fait revenir vers l'avant du bateau, qui recule alors. Le tube coudé est double pour une turbine centrale, il y en a un par turbine, quand il y a deux turbines symétriques extérieures; on comprend que les virages de l'embarcation sont obtenus par la mise en place d'un seul de ces éjecteurs à jet de retour. L'emploi de la vapeur permet la mise en place ou le déplacement immédiats de ces appareils; du reste, de la sorte, le sens de la marche est renversé presque instantanément. Pour M. Zeuner, dans la marche avant d'un bateau bien construit, à une vitesse convenable, l'action du propulseur doit surpasser celle de l'hélice, les pertes de travail étant ramenées aux résistances passives de l'eau dans les conduits.

Comme nous l'avons dit plus haut, la Société *Kette* de Dresde a construit, pour la navigation sur l'Elbe supérieur et moyen, trois vapeurs munis du nouveau propulseur, l'*Elbfée*, l'*Amsel* et le *Sachsen*. Le premier a $12^m,50$ de long sur $2^m,20$ de large, $0^m,75$ de tirant moyen et une surface immergée au maître couple de $1^{m3},365$. Il avait d'abord été pourvu d'une hélice à trois ailes de $0^m,69$ de diamètre; on a établi la turbine en se basant sur une résistance *a priori* de 200 kilos. Avec une faible profondeur d'eau, une vitesse moyenne de $3^m,78$ (ramenée à l'eau au repos) a donné une résistance de 228 kilos, le travail indiqué du moteur étant de 24,47 chevaux. Comme on devait conserver le moteur de l'hélice, on ne pouvait donner au propulseur les dimensions les plus avantageuses. Ce propulseur d'essai avait 220 millimètres comme rayon moyen de la turbine, et 574 de diamètre extérieur; le dia-

mètre de l'orifice extrême du contracteur était de 345 millimètres; la roue avait 20 aubes, et le contracteur 16. A l'entrée, on comptait sur une vitesse relative axiale de 4 mètres et de 7 mètres à la sortie du contracteur, le nombre des tours de la roue étant de 300: il passait donc 654 litres d'eau par seconde à travers l'appareil. Au moyen d'expériences comparatives, on a obtenu les résultats suivants pour chacun des moteurs:

Appareil.		Vitesse par seconde.	N. de tours par min.	Chev. indiqués.
Hélice.	Descente..	4,820m	365	25,74
	Montée . .	2,766	358	23,76
	Moyenne .	3,793	358	24,70
Turbine.	Descente..	5,026	302	22,55
	Montée . .	2,862	304	22,55
	Moyenne .	3,944	304	22,52

La morale de ce tableau peut se tirer d'elle-même, et elle montre une réelle supériorité de l'appareil à réaction, d'autant que l'Elbe est un fleuve violent; d'autres expériences sont venues confirmer les précédentes, bien que la turbine fût d'un échantillon trop petit pour le bateau.

L'*Amsel* est de dimensions un peu plus réduites, 11m,80 sur 2m,5 et 0m,49 de tirant d'eau; le propulseur est fixé à l'arrière comme une hélice unique; dans l'axe est un gouvernail équilibré, et, quand il est oblique, le jet d'eau vient le frapper et fait virer le bateau avec toute facilité. On n'a pas pu mesurer exactement la vitesse de l'*Amsel*, mais elle semble satisfaisante. Quant au *Sachsen*, long de 33m,50, large de 3m,7, tirant 0m,65, avec une surface immergée de 2m,394 au maître couple, il possède deux turbines placées latéralement, ayant chacune 250 millimètres pour le rayon de la roue, 387 millimètres pour l'orifice extrême du contracteur, 20 aubes pour la

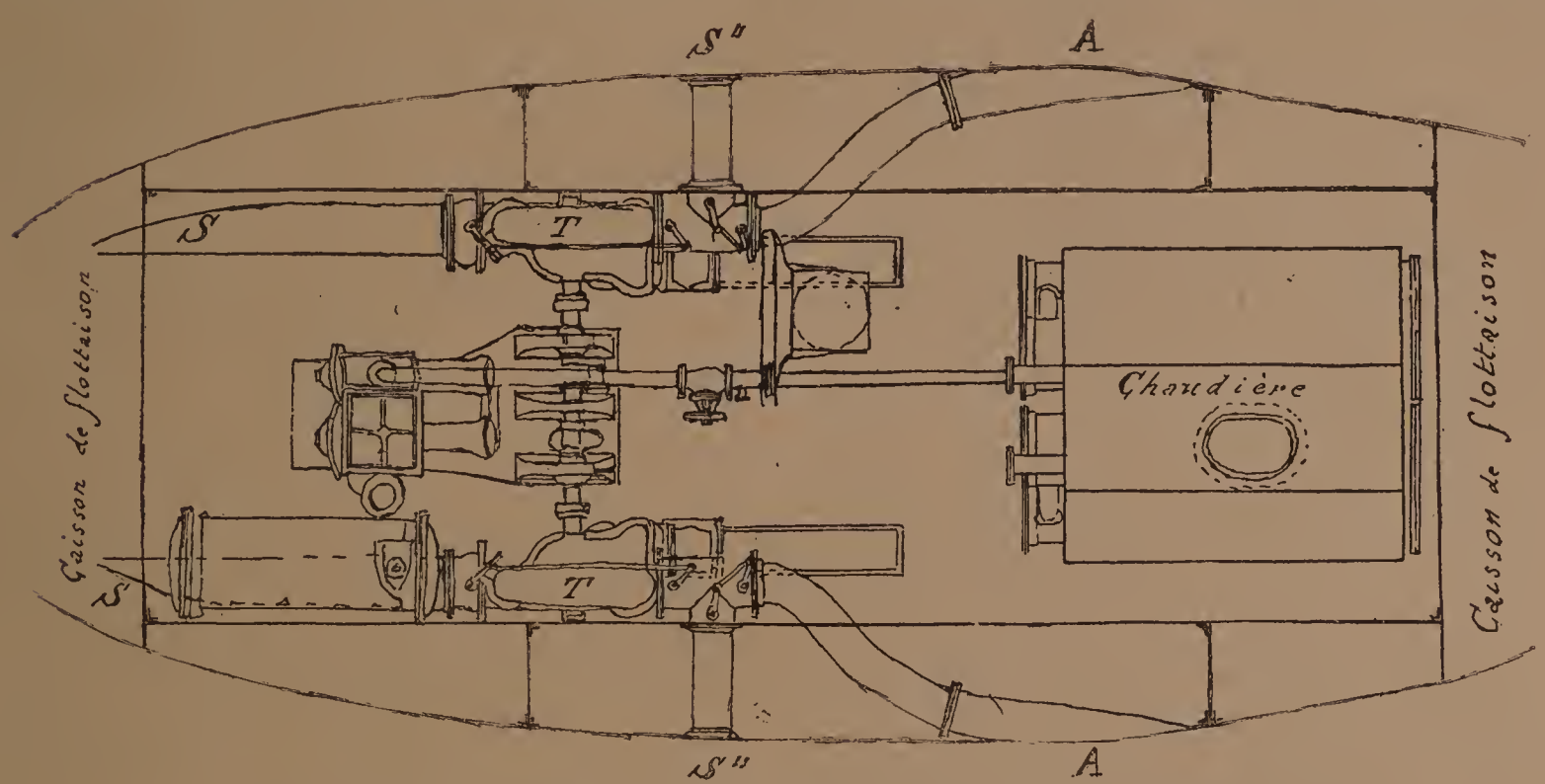


Fig. 45. — Vue en plan des installations hydrauliques du bateau de sauvetage *City of Glasgow*.

roue et 13 pour le contracteur. On n'a pu le faire marcher avec les profondeurs d'eau les plus favorables; néanmoins les expériences ont donné à la descente 7m,08 et 3m,48 à la montée, avec 270 tours et un travail de 173 chevaux. Nous n'entrerons point dans des détails complémentaires, et nous signalerons maintenant des bateaux à propulsion hydraulique qui fonctionnent parfaitement et sont en service effectif avec plein succès.

Une des bizarreries de ces embarcations, c'est que ce sont des bateaux de sauvetage à vapeur. On doit savoir que, en dehors des remorqueurs, qui ont un tout autre rôle, il n'existe pour ainsi dire pas de bateaux de sauvetage ayant un moteur à vapeur : on ne peut employer pour eux que la voile ou l'aviron, ce qui réduit énormément la vitesse qu'ils donnent. L'adoption de la vapeur en la matière se traduirait par le sauvetage de bien des existences tous les ans : or la propulsion hydraulique a permis déjà de mettre à flot trois bateaux de sauvetage à vapeur, pour lesquels on n'a plus à craindre l'affollement du moteur et sa rupture par les forts coups de mer.

En décembre 1890, MM. R. et H. Green, de Blackwall, près Londres, mettaient sur chantier une embarcation de ce type pour la *Royal Lifeboat Institution* (autrement dit Société des naufragés); ce fut le *Duke of Northumberland*, long de 15m,23, large de 4m,26 et déplaçant en charge 26t,417 avec un tirant de 1m,06; sa machinerie, construite par Thornycroft, comprend une machine horizontale compound à condensation de surface de 170 chevaux, commandant une turbine à peu près horizontale de 0m,76 de diamètre. L'eau est aspirée par un conduit vertical en cuiller D, au fond et au milieu du bateau, et chassée par deux orifices placés sur les côtés; deux autres sont disposés pour la marche en arrière; la chandière est tubulaire, avec une surface de chauffe de 56 mètres carrés et une surface de grille de 0m2,80. Le *Duke of Northumberland* rendit immédiatement les plus grands

services, et n'eût été le prix, que nous dirons tout à l'heure, on en aurait construit un autre; du moins une souscription populaire faite à Glasgow a donné à l'Institution un second bateau du même type, le *City of Glasgow*.

Dessiné par M. G. L. Watson, l'architecte de yachts bien connu, le bateau en question a été, comme son devancier, construit par MM. Green, et, comme le faisait remarquer *Engineering*, l'expérience acquise a permis d'abaisser le prix de revient de 125 000 à 87 500 francs, ce qui est pourtant encore beaucoup pour une petite embarcation. Extrêmement large (ce qui lui donne beaucoup d'assiette) et ayant comme tous ses pareils des caissons de flottaison (1) à l'avant et sur les côtés, le *City of Glasgow* a sa machine entièrement enfermée, pour éviter tout embarquement d'eau, et possède une vaste chambre qui peut contenir une quarantaine de personnes et où l'on gouverne au moyen d'une roue. En dehors des tubes de refoulement sur l'avant et sur l'arrière (qu'on voit en A et en S sur notre figure donnant le plan des installations), il y a deux conduits S″S″ permettant de refouler l'eau exactement par le travers : le grand avantage de ce dispositif est qu'en projetant ainsi de l'eau latéralement, le bateau peut se tenir écarté d'un navire auquel il va porter secours, sans crainte d'être écrasé sur les flancs de celui-ci. On peut dire qu'ici, à la différence de ce qui se passe sur le *Duke of Northumberland*, les propulseurs sont doubles, il y a deux pompes centrifuges verticales avec deux orifices de prise d'eau dans les fonds; ces deux turbines apparaissent symétriquement en TT et ont $0^m,76$ de diamètre.

Long de $16^m,15$, large de $4^m,88$, profond de $1^m,67$, le bateau déplace $30^t,48$, et porte à bord 4064 kilos de charbon et 1/2 tonne d'eau douce; il est presque entièrement en acier galvanisé et il est muni d'un double fond sur la machinerie. Quant à la machine elle-même, elle a été construite par MM. Penn, de Greenwich; la chaudière est aquatubulaire du type Hall. Elle est surmontée de deux coffres à vapeur et de deux tambours pour contenir l'eau, celle-ci circulant dans des tubes qui vont du tambour droit au coffre gauche et inversement, pour la meilleure utilisation de la chaleur; de plus les tuyaux amenant la vapeur aux cylindres traversent la base de la cheminée, pour que la vapeur se sèche, et se surchauffe même un peu. La surface de grille est de $1^{m2},39$ et celle de chauffe de $52^{m2},24$. Le fonctionnement se fait à tirage forcé en vase clos. La commande des pompes se voit clairement sur notre figure; l'appareil moteur (2) a développé 225 chevaux indiqués aux essais à 370 tours, la vitesse étant de 8 1/2 nœuds, comme elle avait été prévue. Ajoutons que les conduits d'aspiration sont rectangulaires, de 203 millimètres sur 432; les orifices d'expulsion ont 304 millimètres de diamètre pour la marche en avant, et 228 pour la marche arrière. Les valves d'admission sur chaque bord sont manœuvrées du pont, et sont couplées de façon que l'une se ferme quand l'autre s'ouvre; le bateau reste immobile à la position médiane.

Nous nous arrêterons là. Faisons seulement remarquer que ces bateaux peuvent fonctionner à tirage naturel, et qu'ils remorquent aisément un autre bateau sans que leur marche en soit gênée. On a constaté que, sans le secours du gouvernail, le *City of Glasgow* tourne complètement en 5′ 3″, en pleine mer, à grande vitesse, le gouvernail le fait virer en 1′ 26″, et en 20 secondes il peut amortir son erre et reculer.

Le *City of Glasgow* a Harwich comme port d'attache; le *Duke of Northumberland* a New-Brighton et a déjà sauvé 51 personnes. Ajoutons enfin que la Société de sauvetage de la Hollande méridionale vient de faire construire le *President van Heel*, qui est tout à fait analogue au *City of Glasgow*, avec une surface de chauffe un peu plus considérable. On voit que la propulsion hydraulique est entrée en pleine pratique.

DANIEL BELLET.

(1) Il y a une division en 13 compartiments étanches, que les turbines pourraient épuiser.

(2) Toute la machinerie pèse 8 tonnes.

VARIÉTÉS

Physiologie de la bicyclette.

La bicyclette actuelle est un très nouveau mode de translation, car elle ne compte guère que dix années d'existence.

Elle se distingue nettement des bicycles antérieurs dont les inconvénients balançaient les avantages. Grâce à la transmission et à la multiplication du mouvement par la chaîne, grâce aux moyens d'amortissement de la trépidation dont le pneumatique est le dernier et meilleur agent, la bicyclette est devenue un véhicule rapide, confortable et agréable à la fois: aussi comme instrument d'hygiène et de sport, sa valeur n'est plus contestable. La bicyclette est même utile et pratique comme moyen de transport tant que les routes ne sont pas trop mauvaises ou boueuses.

La bicyclette ne peut être comparée à aucun autre véhicule: elle tient de la voiture et du cheval tout en différant autant de l'un que de l'autre. Aussi, pour en parler en connaissance de cause, il faut se garder de raisonner par analogie. Il faut l'avoir longuement pratiquée, avoir en outre une grande expérience des exercices du corps jointe à des notions d'anatomie et de physiologie. Ces connaissances se rencontrent rarement chez un seul et même individu. Ma qualité de médecin et de sportman, une longue pratique de la gymnastique, de la bicyclette et de la plupart des exercices du corps, la maturité que donnent les années m'autorisent peut-être à

examiner le nouvel engin au point de vue physiologique : je tirerai en outre, de cet examen, les conséquences hygiéniques et thérapeutiques qu'il comporte.

Et d'abord, qu'est-ce que la bicyclette envisagée comme moyen de progression? C'est un véhicule sur lequel l'homme s'assied et se place à quatre pattes, à califourchon, entre deux roues placées en prolongement. Dans cette attitude, les membres inférieurs actionnent la roue d'arrière au moyen de pédales, les membres supérieurs dirigent la roue d'avant et y prennent un point d'appui au moyen d'un guidon; le siège repose sur une petite selle.

Il résulte de cette définition que l'assiette du bicycliste comporte cinq points d'appui sur la machine : les deux mains, les deux pieds et le siège; que l'attitude du corps est celle d'un quadrumane et non d'un bipède, qu'elle est plutôt celle du singe à cheval que celle du cavalier. Cette attitude, empiriquement reconnue la meilleure par les premiers coureurs et critiquée par le public, est merveilleusement adaptée à la réalisation d'un maximum d'effort avec un minimum de fatigue comme nous allons le voir.

Voici comment le bicycliste utilise ses cinq points d'appui pour actionner et diriger sa machine. Sur une bonne route plane et à allure modérée on peut dire que le poids du corps est réparti d'une façon à peu près égale sur quatre des cinq points d'appui : ce sont les deux mains, le siège et celui des membres inférieurs qui actionnent alternativement la roue d'arrière. Les deux premiers points d'appui sont à peu près fixes, le quatrième se déplace, d'un membre inférieur à l'autre ; pendant qu'un pied s'élève et ne fait que suivre sa pédale, l'autre appuie de tout le poids du membre inférieur sur la pédale opposée. Ce déplacement alternatif du quatrième point d'appui entraîne un léger mouvement d'oscillation latérale du bassin, mouvement peu appréciable en terrain plan et à allure modérée, quand le poids du membre inférieur suffit à maintenir la vitesse. Il n'en est plus ainsi quand l'allure se précipite ou quand la route devient montante. Alors le poids du membre inférieur ne suffit plus et d'autres forces interviennent successivement : d'abord la contraction des muscles extenseurs de la cuisse; puis, en accentuant le mouvement d'oscillation du bassin, le bicycliste ajoute au poids du membre inférieur et à l'extension de la jambe le poids du torse. Si cela ne suffit pas encore, il prend point d'appui avec les bras sur le guidon et s'en sert pour fixer le torse et augmenter l'adhérence du siège à la selle, quand le poids du torse devient insuffisant. Enfin une dernière ressource, surtout en montée rapide, consiste à avancer fortement le corps en avant, à quitter même la selle et à ajouter à toutes les forces précédentes celle qui résulte de l'extension de la cuisse sous le bassin.

La position et l'action du corps telles qu'elles viennent d'être définies et étudiées, sont essentiellement reposantes. La station verticale, en supprimant chez l'homme deux points d'appui, le conduit rapidement à la fatigue. L'obligation de s'asseoir et de se coucher est beaucoup plus impérieuse pour l'homme que pour le quadrupède. Or l'homme, sur une bicyclette, est dans une attitude plus reposante que celle du quadrupède, puisqu'il utilise cinq points d'appui au lieu de quatre.

Mais cette position n'est pas seulement reposante, elle est aussi très favorable au large développement des mouvements respiratoires. Rien, en effet, ne facilite mieux les profondes inspirations que la fixation des membres supérieurs sur un solide point d'appui tel que le guidon. Je suis accoutumé à cette fixation par la pratique quotidienne de la bicyclette depuis quatre ans, aussi elle me manque quand je vais faire de longues ascensions dans les Alpes et je la remplace en appuyant mes mains sur les hanches, ce que je ne faisais point avant de monter en bicyclette.

Quels sont les avantages et inconvénients hygiéniques de la bicyclette?

Le bicycliste, même habile, est obligé à une attention plus grande que le piéton : la rapidité de son allure, l'instabilité de son équilibre l'obligent à une vigilance qui croît avec les obstacles semés sur son chemin.

Le piéton, cheminant sur le trottoir, jouit d'une tranquillité d'esprit que ne peut conserver le bicycliste engagé sur une chaussée sillonnée de voitures, car la bicyclette est aux autres véhicules ce que le pot de terre est à des pots de fer. Une grande habitude, l'extrême facilité des virages diminuent la dépense d'attention, mais la prudence exige une somme de vigilance qui ne devient négligeable qu'en rase campagne et sur une route peu fréquentée.

La bicyclette donne au plus haut degré le plaisir de la vitesse. Ce plaisir est un de ceux qui sont le plus universellement goûtés. L'enfant, dès qu'il sait voir, manifeste sa joie d'être entraîné rapidement dans l'espace. L'homme adulte se blase un peu sur ce plaisir; néanmoins il continue à l'apprécier quand il peut intervenir activement dans la production du mouvement, par exemple conduire un cheval. Mais il est bien peu de personnes de tout âge qui ne jouissent vivement de la vitesse quand le corps est moteur et mobile à la fois.

L'ivresse de la valse, celle du patinage en sont des exemples. On ne peut valser et patiner que dans des conditions restreintes : la bicyclette offre en plein air et en tout temps le plaisir de la vitesse active et passive et c'est une des grandes causes de la séduction presque générale qu'elle exerce.

Enfin dans la valse et le patinage, la volupté de la vitesse est doublée d'une sensation délicieuse, celle de glissement. Cette sensation est absente dans la marche qui est une série de chutes ou de faux pas en avant; elle existe au plus haut degré en canot, et, à un degré moindre, en bicyclette, aux allures vives sur piste ou sur bonne route.

Quelques mots sur les dangers que court le bicycliste. Ils sont réels et inhérents à tous les exercices de vitesse. Ces accidents sont peut être plus fréquents qu'à cheval, et surtout qu'en voiture, mais ils sont en revanche moins graves. Les accidents dus aux ruptures de machines ont à peu près disparu; aussi le danger n'est plus guère qu'une résultante de l'inexpérience, de l'imprudence ou de l'inattention du bicycliste. Au contraire, le cavalier, même prudent, est à la merci d'un faux pas, d'une glissade, d'un écart imprévu.

Quelle est la valeur de la bicyclette comme exercice hygiénique?

En bicyclette le corps agit tout entier. Les bras étayent le corps ou le fixent, selon qu'ils reposent ou tirent sur le guidon; le bassin a un léger mouvement d'oscillation, les muscles dorsaux, ceux des membres inférieurs agissent puissamment et d'une façon prépondérante comme dans la marche. En même temps le travail musculaire accélère la respiration et en augmente la profondeur. Le bicycliste ressemble singulièrement à un alpiniste: il ascensionne un escalier à deux marches dont les degrés sont les pédales.

Ces deux marches, en fuyant constamment sous l'action des pieds, transforment un mouvement ascensionnel en mouvement horizontal.

Le bicycliste a toutefois un avantage sur l'alpiniste: grâce à sa vitesse de translation son visage et son corps reçoivent une douche d'air dont l'intensité croît avec la vitesse. Aussi le bicycliste souffre bien moins de la chaleur et surtout de l'ardeur du soleil que le piéton. Il puise dans l'aération du corps et surtout du visage une excitation nerveuse qui est une puissante source d'énergie. Avec une coiffure en coutil largement ventilée il peut, sans souffrance, voyager sur une bonne route malgré les plus grandes chaleurs.

Le plaisir du marcheur est souvent empoisonné par la souffrance des pieds: le bicycliste arrive toujours les pieds dispos et prêts à le soutenir sans douleur.

Beaucoup de personnes croient que la bicyclette est impraticable dans la montagne et que le bicycliste est condamné à la plaine. Il ne lui est nullement interdit de respirer l'air pur et frais des régions montagneuses. Partout où existent de bonnes routes, le bicycliste se trouve dans les conditions du piéton qui porte un sac, avec cette différence que le sac du bicycliste a deux roues et qu'il suffit de le pousser au lieu de le porter à la montée. Quant à la descente elle ne compte que pour le piéton.

Tandis que cet infortuné continue à porter son sac, le bicycliste triomphant enfourche le sien et se laisse descendre sur lui en jouissant sans fatigue d'un double plaisir: celui de la vitesse et celui de voir le rapide défilé du paysage.

La bicyclette est un excellent moyen de provoquer, en toute saison et dans d'excellentes conditions, les sudations si utiles à la santé des sédentaires. Je ne lui ferai pas l'injure de lui comparer l'escrime dont le moindre défaut est qu'on s'y livre dans une atmosphère confinée. Durant l'hiver le bicycliste, pour transpirer, doit être chaudement vêtu et porter un vêtement croisant sur le devant afin de protéger la poitrine.

La bicyclette fournit un exercice symétrique, rythmé, essentiellement automatique et, par conséquent, très propre à rétablir l'harmonie circulatoire des deux hémisphères cérébraux, quand celle-ci a été troublée par un travail intellectuel prolongé.

Il faut en user avec modération, c'est-à-dire en allant jusqu'à la transpiration sans atteindre la fatigue, quand on l'emploie à la suite d'un travail intellectuel pénible. *On dépasse la mesure chaque fois que l'on provoque de l'insomnie ou une simple agitation du sommeil.* Mieux que tout autre sport, la bicyclette porte à abuser de ses forces: on y pratique l'exercice dans des conditions si favorables à la dépense d'une grande somme d'énergie que, l'ivresse de la vitesse aidant, on dépasse souvent à son insu, du moins pour le moment, la mesure de ses forces.

Comme tout exercice violent la bicyclette exige des précautions quand on s'y livre dans l'âge mûr et à plus forte raison plus avant dans la vie. Celui qui commence sur le tard doit se changer et se frictionner après chaque séance jusqu'à ce qu'il soit assez entraîné pour se dispenser sans inconvénient de cette précaution. Il devra suppléer à la jeunesse par l'assiduité pour éviter les courbatures.

Un préjugé, en train de disparaître, condamnait naguère encore la femme à s'abstenir de la bicyclette: cependant sa conformation sexuelle l'expose, moins que l'homme, aux inconvénients de la selle. On a voulu comparer la pédale de la bicyclette à celle de la machine à coudre, oubliant que l'une s'actionne dehors, en respirant l'air pur à pleins poumons, tandis que l'autre est mise en mouvement dans des conditions diamétralement opposées.

Quant aux inconvénients provenant des trépidations, ils sont moindres en machine qu'à pied, à cheval ou en voiture.

Enfin, comme pratique d'hygiène, j'engage vivement les débutants, et même les vétérans de la bicyclette, à s'affranchir de la fatigue et de la courbature, en grignottant des rations de kola auxquelles Heckel a donné le nom de rations accélératrices. Comme je l'ai déjà écrit, en janvier 1894, dans la *Revue Scientifique*, c'est un moyen presque aussi sûr qu'inoffensif de tromper la faim et de restituer l'énergie défaillante.

La valeur thérapeutique de la bicyclette est moins bien établie que sa valeur hygiénique. On sait cependant qu'elle est un remède efficace de l'obésité, de la goutte, de la gravelle, de la dyspepsie et de toutes les affections caractérisées par un ralentissement des oxydations.

Ce que l'on sait moins, c'est qu'employée avec une extrême modération et beaucoup de surveillance, elle peut

devenir un agent de traitement des affections cardiaques et pulmonaires.

Sur une bonne piste, en plein air, la bicyclette représente un engin d'ascension et est par conséquent assimilable à la cure de terrain de Œrtel.

Pour les affections de l'estomac, Chomel a pu dire que l'on digérait avec ses jambes : cela n'est point vrai de tous les dyspeptiques et beaucoup, parmi les nerveux, ne peuvent supporter la marche durant la digestion. Les longues promenades coupées par le repas du milieu du jour, leur sont interdites, sous peine de souffrance d'abord d'indigestion plus tard. Ces mêmes dyspeptiques peuvent digérer en bicyclette, car c'est la marche avec ses secousses qui paralyse et dilate leur estomac. Rien de semblable en bicyclette où les secousses sont remplacées par une trépidation insignifiante.

Les affections de poitrine, et notamment la toux et l'asthme nerveux, les affections de la vessie et de la prostate ne sont pas une contre-indication à l'emploi de la bicyclette. Si elles subissent quelquefois au début une légère aggravation, elles se trouvent améliorées par la continuation d'un exercice modéré et exempt de refroidissement.

Enfin les affections particulières aux femmes trouvent, dans l'usage de la bicyclette une forme d'exercice aussi agréable qu'inoffensive et efficace : sa cause en est dans l'absence de secousses et dans l'attitude penchée du corps. Il se passe pour la femme ce qui s'observe chez le dyspeptique qui ne peut digérer en marchant et digère facilement en bicyclettant. J'emploie à dessein ce néologisme qui supprime une périphrase et les discussions oiseuses pour savoir si l'on va *en* ou *à* bicyclette.

Pour terminer cette étude, je crois utile d'indiquer aux rhumatisants, goutteux, névralgisants, à tous ceux qui font de la bicyclette un instrument d'hygiène ou de traitement, les précautions qu'ils doivent prendre pour éviter les refroidissements : Laine sur tout le corps et en toute saison, de préférence les maillots en laine douce et fine pour l'été, en laine rude et épaisse pour l'hiver. Veste croisant sur le devant pour garantir le ventre et la poitrine contre la pénétration de l'air. Ne pas s'arrêter à l'ombre pendant la transpiration. Ablution rapide à l'eau froide ou chaude et changement de linge au moment où l'on rentre en transpiration, et surtout après une longue course; se couvrir ensuite très chaudement pour éviter le refroidissement consécutif à tout exercice poussé jusqu'à la fatigue.

Employée régulièrement, sans fatigue et avec les précautions destinées à éviter le refroidissement, la bicyclette est une machine hygiénique et thérapeutique utilisable à tous les âges sans distinction de sexe et dans toutes les affections où l'exercice est indiqué.

Un bicycliste anglais, pédalant en France, m'exprimait dernièrement son étonnement à la vue du développement rapide du cyclisme dans notre pays. Il ne pouvait s'empêcher de croire que les Français, un peu capricieux et souvent portés à l'engouement, délaisseraient bientôt la bicylette et se passionneraient pour un autre sport.

Je lui répondis qu'il se trompait et que sa présence chez nous justifiait à elle seule notre goût prononcé pour le cyclisme. La France possède, en effet, un réseau de routes admirables; la rareté du brouillard et de la pluie, la fréquence du soleil et du vent conservent au macadam ses qualités.

Aussi l'avenir de la bicyclette en France est d'ores et déjà assuré. Encore quelques perfectionnements et la génération future adoptera la bicyclette comme mode de transport individuel, avec autant d'unanimité qu'elle a accepté les chemins de fer, les omnibus et les tramways comme mode de transport collectif. Elle répond, en effet, à un besoin de locomotion rapide et c'est presque un anachronisme que de faire des courses à pied dans le siècle de la vapeur et de l'électricité.

P. Chibret.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Recherches sur les faunes marine et maritime de la Normandie, 1er voyage; région de Granville et îles Chausey (Manche), par Henri Gadeau de Kerville. — Un vol. in-8° de 140 pages, avec 11 planches et 7 figures dans le texte; Paris, J.-B. Baillière, 1894.

M. Gadeau de Kerville a entrepris de décrire en totalité la *Faune de la Normandie,* dont il a déjà étudié les mammifères et les oiseaux (fascicules publiés) : aussi s'est-il vu dans la nécessité, pour mener à bien ce travail considérable, de faire chaque année un voyage prolongé, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, du littoral normand, dans les localités où il pouvait compter sur des récoltes zoologiques intéressantes et fructueuses. L'auteur nous dit qu'il a décidé de faire porter ses recherches sur une bande littorale d'un maximum de trois lieues de large, et de ne point se borner à la faune marine, c'est-à-dire aux animaux qui vivent dans la mer, mais de récolter aussi les animaux maritimes, c'est-à-dire ceux ayant comme habitat le bord de la mer. Il doit étudier aussi la faune des eaux saumâtres, et de plus faire connaître, en certains cas, les animaux de la faune d'eau douce et de la faune terrestre non maritime trouvés dans le voisinage de la mer.

Le volume dont il s'agit aujourd'hui, extrait du *Bulletin de la Société des Amis des sciences naturelles de Rouen,* nous donne les résultats de la première campagne faite par M. Gadeau de Kerville dans la région de Granville et aux îles Chausey. Parmi les espèces décrites par l'auteur, plusieurs sont nouvelles pour la Normandie et pour la France, et quelques-unes même pour la science.

Au cours de ses descriptions, l'auteur raconte un fait curieux d'association entre Rhizostomes et Saurels. Le Rhizostome est abondant sur la côte occidentale du Cotentin, et dans ces régions il n'est pas rare de voir les

Rhizostomes, particulièrement ceux d'assez grandes dimensions, accompagnés chacun d'une flottille de jeunes Saurels communs, flottille composée parfois de plusieurs douzaines d'individus. Ces jeunes poissons nagent parallèlement au grand axe du Rhizostome et dans la même direction que cet animal. Ils se tiennent au-dessus, au-dessous, sur les côtés et en arrière de lui, mais ne s'avancent pas au delà du sommet de son ombrelle. Par moments, la flottille s'en écarte de quelques mètres; mais, à la moindre alerte, immédiatement, et avec une très grande vitesse, elle revient occuper, auprès de lui, sa situation précédente.

Il n'est pas douteux pour l'auteur que les jeunes Saurels communs accompagnent les Rhizostomes de Cuvier pour se protéger par eux. En effet, cette espèce, et les autres discoméduses, ne sont la proie d'à peu près aucun animal, à cause de leur consistance gélatineuse et de leurs propriétés urticantes; et, par ce double fait, elles créent autour d'elles, et cela d'une manière absolument passive, une zone de protection où les jeunes de certaines espèces de poissons et quelques petites espèces de crustacés viennent se mettre à l'abri de leurs ennemis.

Terminons en notant que cette étude de M. Gadeau de Kerville, qui recevra certainement le meilleur accueil de tous les naturalistes, et qui devrait servir de modèle à des études analogues à entreprendre dans chacune de nos provinces, est suivie de monographies de MM. Canu et Trouessart sur les Copépodes et les Ostracodes marins et sur les Acariens marins récoltés pendant cette première campagne.

Histoire générale de l'Industrie, par A. Bleunard. — 3 vol. in-8°; Paris, librairie Renouard, Laurens, éditeur. — Prix : 22 fr. 50.

L'ouvrage de M. Bleunard comprend trois volumes : le premier est consacré aux industries du règne végétal : industries du papier, industries végétales textiles et non textiles. Le second décrit les industries du règne animal, relatives aux matières alimentaires et non alimentaires. Enfin, dans le troisième volume, sont étudiées les industries du règne minéral, celles des combustibles et des minéraux, celles des matériaux de construction, les industries chimiques et les industries mécaniques et artistiques.

Le sujet était vaste et complexe; et malgré l'étendue de l'ouvrage, il n'a pu être traité que sommairement. Les lecteurs n'y devront donc pas chercher de détails techniques, mais seulement un ensemble de données de bonne vulgarisation.

C'est d'ailleurs surtout, comme l'indique l'auteur dans son titre, un livre d'histoire, où sont brièvement exposés les origines des diverses industries, leur développement et leurs progrès, et leur état actuel, basé autant que possible sur les données statistiques.

C'est donc, non aux industriels spécialement qu'il s'adresse, mais aux savants, aux économistes et aux gens du monde.

Nous rapporterons ici une statistique, prise dans le premier volume, relative à la production du papier. Il ne s'agit pas de la statistique du monde entier, car nous ignorons complètement la valeur de la fabrication dans la Chine, le Japon et l'Asie centrale. Mais, pour l'Europe et l'Amérique, on trouve une production annuelle (1886) égale à 1 750 000 tonnes, se décomposant comme il suit :

Papier ordinaire	1 500 000	tonnes.
Cartonnages.	60 000	—
Papier de tentures	60 000	—
Papier buvard, de soie, à filtrer.	60 000	—
Papier d'emballage	70 000	—

La valeur de ce papier est de deux milliards et demi de francs. Il faut y ajouter un milliard et demi comme frais de transport et commerce de détail. La valeur des matières premières, des produits chimiques et du combustible est d'un milliard. Celle de l'outillage et des constructions s'élève à un milliard, avec un fond de roulement d'égale importance.

En y comprenant l'Asie, on pourrait considérer l'industrie du papier comme représentant approximativement une valeur de six milliards de francs.

A un autre point de vue, on trouve que l'Europe fabrique chaque année 34 millions de quintaux de papier, dont 22 millions avec des chiffons et 12 millions avec des succédanés. On emploie 50 millions de kilogrammes de bois, 280 millions de kilogrammes de paille et d'alfa, et 120 millions de kilogrammes de matières minérales. Les chiffons représentent une valeur de 350 millions de francs, la paille et le bois, 20 millions, et l'alfa et les vieux papiers, 100 millions.

Le *Petit Journal*, à lui tout seul, a consommé, paraît-il, pour son papier, 40 000 stères de bois par an, soit 120 000 sapins de 20 mètres de hauteur.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

25 FÉVRIER-4 MARS 1895.

M. Emile Picard : Sur une classe d'équations dont l'intégrale est uniforme. — *M. G. Humbert :* Sur une surface du sixième ordre, qui se rattache à la surface de Kummer. — *M. Leau :* Sur les équations fonctionnelles. — *M. Tresse :* Sur les invariants ponctuels de l'équation différentielle ordinaire du second ordre. — *M. Bougaieff :* Sur quelques théorèmes de l'arithmologie. — *M. de Jonquières :* Sur les dépendances mutuelles des déterminants potentiels. — *M. L. Bardes :* Lois fondamentales d'une synthèse algébrique. — *M. Résal :* Sur la pénétration d'un projectile dans les semi-fluides et les solides. — *M. A. Ponsot :* Abaissement du point de congélation et diminution relative de la tension de vapeur dans les dissolutions étendues. — *M. Prompt :* Photographie relative à la congélation de l'eau. — *M. Lippmann :* Sur la mesure du temps en astronomie, par une méthode indépendante de l'équation personnelle. — *M. Camille Flammarion :* Détermination de la position du pôle par la photographie. — *M. d'Abbadie :* Remarque relative à la communication de M. Lippmann. — *M. Paul Charpentier :* Sur un pressomètre sensible pour la mesure des pressions des fluides. — *M. Georges Lemoine :* Mesure de l'intensité de la lumière par l'action chimique produite; expériences avec les mélanges de chlorure ferrique et d'acide oxalique. — *M. A. Mosnier :* Sur quelques combinaisons de l'iodure de plomb avec d'autres iodures métalliques ou organiques. — *M. V. Thomas :* Sur quelques combinaisons du bioxyde d'azote avec les chlorures de fer. — *M. Armand Gautier :* Sur la pluralité des chlorophylles. — *MM. Ph.-A. Guye* et *L. Chavanne :* Éthers amyliques actifs. — *MM. A. Haller* et *P.-Th. Muller :* Étude ébullioscopique de certains colorants du triphénylméthane. — *MM. A. Brochet* et *R. Cambier :* Action de l'aldéhyde formique sur le chlorhydrate de monométhylamine. — *M. Antoine Pizon :* Évolution du système nerveux et de l'organe vibratile chez les larves d'Ascidies composées. — *M. Emile-G.*

Racovitza : Sur le rôle des Amibocytes chez les Annélides polychètes. — *M. C. Timiriazeff :* La protophylline naturelle et la protophylline artificielle. — *M. J. Thoulet :* Sur quelques applications de l'océanographie à la géologie. — *M. Laulanié :* Nouvelles recherches sur les variations corrélatives de l'intensité de la thermogenèse et des échanges respiratoires. — *M. Raphaël Dubois :* Autonarcose carbonico-acénémotique ou sommeil hivernal de la marmotte. — *M. P. Koubanoff :* Sur les champignons du paludisme. — *M. E. Carvallo :* Ouverture d'un pli cacheté. — *M. L.-L. de Koninck :* Réclamation de priorité. — *M. de Malherbe :* Sur l'emploi d'un ballon captif pour les explorations au pôle Nord. — *M. J. Schubert :* Sur un projet de traversée de la Manche au moyen d'un canal tubulaire immergé. — Élection : *M. Weierstrass.*

Astronomie. — La position perpétuellement changeante du pôle céleste parmi les étoiles, en vertu de divers mouvements de la terre, dont le principal est celui de la précession des équinoxes, peut être déterminée avec une grande précision, en pointant un appareil photographique sur le pôle et en laissant les étoiles marquer, par leur mouvement autour de ce point, leurs traînées sur la plaque destinée à enregistrer ce mouvement. Déjà, pendant l'hiver de 1869-1870, *M. Camille Flammarion* avait fait un premier essai pour déterminer cette position du pôle par l'observation du mouvement des circumpolaires. Le pôle était alors situé à peu près au milieu d'une ligne menée entre deux étoiles de septième grandeur, à 1°,23' de l'étoile polaire. Il était marqué par la rotation de trois petites étoiles formant un triangle allongé et représentant en quelque sorte la dernière constellation tournant autour du pôle.

Pensant que, précisément, en raison du déplacement assez rapide de ce point sur la sphère céleste, il serait important de déterminer périodiquement la position précise du prolongement de l'axe de la terre, M. Flammarion a entrepris cette détermination à l'automne dernier, à l'Observatoire de Juvisy, avec un objectif photographique de six pouces, de M. Fleury-Hermagis, et avec des plaques d'une remarquable sensibilité de MM. Lumière. L'expérience a parfaitement réussi. Les durées d'exposition ont été de 2, 4 et 6 heures. Les clichés montrent les tracés circulaires de 30°, 60° et 90° d'un nombre considérable d'étoiles de toutes grandeurs, la largeur du tracé dépendant de l'éclat photogénique de l'étoile et de la vitesse de son mouvement, vitesse d'autant plus faible que l'on s'approche davantage du pôle où elle est nulle. Les clichés sont des plaques de $18^{cm} \times 24^{cm}$, couvrant plus de 12° en largeur et 16° en hauteur, s'étendant au minimum jusqu'à 6° de distance polaire, et portant les tracés de plus de deux cents étoiles.

Astronomie physique. — On sait que la détermination de l'heure du passage d'un astre au méridien est affectée par l'équation personnelle de l'observateur. Les méthodes très précises employées pour mesurer l'équation personnelle montrent qu'elle est variable pour une même personne et que l'erreur résiduelle demeure voisine de 1/10e de seconde. Il en résulte une incertitude de 1"5 d'arc pour les étoiles équatoriales. Or, comme il serait inutile de vouloir perfectionner les excellentes méthodes employées pour évaluer l'équation personnelle, cette cause d'erreur physiologique ne pouvant disparaître qu'en supprimant l'intervention directe de l'observateur, *M. G. Lippmann* présente une note ayant pour objet de faire connaître un dispositif qui ne fait intervenir dans la mesure du temps que des instruments de précision inanimés.

— *M. d'Abbadie*, à la suite de la communication de M. Lippmann, ajoute qu'il y a plus de cinquante ans, Bréguet lui montra la gravure d'un champ de lunette traversé par de longs rayons métalliques, se succédant à des intervalles d'une seconde sidérale. Un mouvement spécial d'horlogerie faisait mouvoir ces rayons ; l'étoile ou le phénomène céleste était, ou occulté par un rayon lors de son passage, ou vu entre deux de ces rayons mobiles et consécutifs. Dans ce dernier cas, l'observateur estimait, en dixièmes de secondes, la distance à la seconde la plus voisine. La différence entre le passage d'un rayon par le milieu du champ et les battements de la pendule était mesurée par estimation avant et après l'observation qu'on désirait obtenir en temps absolu.

Physique. — *M. Paul Charpentier* donne une description détaillée, accompagnée d'un dessin, d'un *pressomètre* sensible, imaginé pour la mesure des pressions des fluides. Cet appareil est généralement formé par des tubes communiquants, de sections très inégales, dans lesquels circulent des liquides de densités très différentes, et présente des avantages importants et multiples, ceux notamment de pouvoir s'appliquer au baromètre normal et d'un emploi ne nécessitant qu'une lecture au lieu de deux, lecture qui se fait toujours sur un ménisque très nettement concave..

Photochimie. — Dans une communication remontant à 1891, *M. Georges Lemoine* a montré que la décomposition, par la lumière, des mélanges d'acide oxalique et de chlorure ferrique, peut être utilisée pour mesurer l'intensité lumineuse, et que plus celle-ci est grande, plus rapide est la transformation chimique. Aujourd'hui il adresse une nouvelle note sur la mesure de l'intensité de la lumière par l'action chimique produite, et fait connaître le résultat des expériences qu'il a poursuivies avec les mélanges de chlorure ferrique et d'acide oxalique.

Chimie. — Les combinaisons que forme l'iodure de plomb avec les iodures métalliques ou organiques n'étant connues qu'en nombre restreint, *M. A. Mosnier* s'est efforcé d'en trouver de nouvelles. Il présente aujourd'hui le résumé de ses premières recherches sur ce sujet. Pour obtenir ces iodures doubles, il a préparé lui-même de l'iodure de plomb, qu'il a purifié par plusieurs cristallisations, l'iodure de commerce contenant des oxyiodures et des iodures de métaux étrangers, ainsi que M. Berthelot l'a démontré.

Chimie végétale. — A propos de la dernière note de M. Étard *sur la pluralité des chlorophylles*, *M. Armand Gautier* fait observer que dès 1877, époque où tout le monde admettait l'identité de cette substance dans tous les végétaux, il remarquait que la chlorophylle de l'épinard, qu'il venait d'obtenir cristallisée, diffère de celle d'autres végétaux, à la fois par sa pauvreté en azote, sa plus grande richesse en oxygène et ses propriétés spéciales. Il établissait, dès cette époque, non seulement la pluralité des chlorophylles, mais leur cristallisabilité, l'absence absolue de fer et la présence du phosphore et du magnésium organiques, dans les cristaux de cette substance, solubles dans le sulfure de carbone et l'éther. En 1886, revenant sur ce sujet dans son mémoire sur le mécanisme de la variation des êtres vivants, il montrait que, tandis que la chlorophylle principale du ray-grass (*Graminées*), est bien représentée par la formule $C^{30}H^{48}Az^2O^3$, celle de l'épinard (*Chénopodées*) répond à $C^{40}H^{64}Az^2O^4$, et celle de la Mauve à la formule $C^{18}H^{20}Az^2O^3$. Enfin l'auteur faisait remarquer, dans le même travail, que chez les Acotylédonées, et particulièrement dans la fougère mâle, la chlorophylle est toute différente et douée d'une telle sensibilité à l'oxygène de l'air, en présence de la lumière, qu'elle se transforme, sous les yeux du chimiste qui veut

l'extraire, en une matière brune résultant de son oxydation.

M. Gautier tient ainsi à constater qu'il a, le premier, donné, par l'étude de leurs propriétés, de leur cristallisabilité, de leur sensibilité à la lumière, enfin par d'assez nombreuses analyses, la preuve de la *pluralité des chlorophylles*, confondues jusque-là sous un même nom.

Chimie organique. — Comme suite à leurs recherches sur les éthers amyliques dérivés des acides gras de la série normale, *MM. Ph.-A. Guye* et *L. Charanne* ont cru devoir rechercher si la position du maximum de $[\alpha]_D$ dans cette série, était peut-être modifiée par une élévation de température. Leurs mesures polarimétriques effectuées à deux températures, sur les éthers inférieurs et sur un éther supérieur de la série, montrent que la position de ce maximum ne change pas, du moins dans les limites de leurs expériences.

— Il résulte d'une nouvelle communication de *MM. A. Haller* et *P.-Th. Müller*, intitulée *Étude ébullioscopique de certains colorants du triphénylméthane* que, dans les conditions expérimentales où ils se sont placés, les chlorhydrates des matières colorantes du groupe du triphénylméthane amidé ne sont pas dissociés, tandis que les chlorures d'ammonium et le chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline le sont de la façon la plus nette.

Anatomie animale. — D'une étude anatomique de *M. Antoine Pizon*, il résulte que :

1° Chez les larves de *Fragarium* et d'*Amaroucium*, l'organe vibratile est une portion de la vésicule endodermique primitive, comme d'ailleurs chez les bourgeons de toutes les Ascidies composées.

2° Cet organe se forme indépendamment de la vésicule et du tube nerveux; sa communication avec la vésicule nerveuse est accidentelle et temporaire. C'est pour n'avoir pas étudié des stades suffisamment jeunes que l'existence momentanée de cette communication a amené Hjort à croire que le pavillon vibratile est un reste du tube nerveux.

3° Quant au ganglion définitif de l'oozoïte fixé, il est une production du système nerveux larvaire, ainsi que l'auteur l'avait déjà observé chez les Botrylles et que Hjort l'a vu de son côté chez les *Distaplia*. Si l'origine du ganglion chez le bourgeon reste encore obscure, il n'en est pas de même pour le ganglion de la larve fixée qui provient manifestement des parois de la vésicule sensorielle.

Zoologie. — M. H. Eisig a démontré dès 1879 que l'épiderme des Polychètes joue un rôle dans l'excrétion et il a montré de même que les granules colorés qui s'y trouvent sont des produits d'excrétion. En forçant des *Capitella* à ingérer du carmin en poudre, il a pu constater que ce colorant était d'abord dissous par les cellules intestinales, puis absorbé par elles. Quelque temps après le carmin apparaissait dans plusieurs organes et aussi dans l'épiderme sous forme de sphérules remplies d'un liquide rouge. La voie suivie par le carmin n'était pas difficile à trouver, étant donné qu'il était en solution. Mais l'auteur cité a cru voir passer le carmin dans la cavité générale aussi sous forme de granules solides. Dans ce cas, il suppose qu'il a pénétré dans l'épiderme par les canaux des néphridies, qui chez les Capitella ne s'ouvrent pas à l'extérieur, mais se terminent dans les tissus épidermiques.

M Émile G. Racovitza a recherché si réellement des particules solides peuvent pénétrer dans l'épiderme, et aussi, le fait étant reconnu exact, par quel moyen s'effectuait le dépôt. Il a reconnu ainsi que les amibocytes servent non seulement à déposer du pigment excrétoire dans l'épiderme, mais, à l'occasion, qu'ils vont retirer et digérer au profit de l'organisme tout entier les substances de réserve qui s'y sont accumulées.

Botanique. — Dans un article intitulé *Ueber das Protochlorophyll* inséré dans le dernier fascicule des *Acta Horti Petropolitani*, M. Monteverde a annoncé la découverte d'un nouveau dérivé de la chlorophylle, qui donne naissance à cette substance lors du verdissement des plantes étiolées, et qu'il a proposé d'appeler *protochlorophylle*. Or *M. C. Timiriazeff* prouve que cette protochlorophylle n'est autre chose que la protophylline dont il a démontré la présence dans les plantes étiolées (1) et rappelle la suite des idées qui l'avaient conduit à ce résultat.

Voici, du reste, les conclusions de cette nouvelle note :

1° La *protochlorophylle* de M. Monteverde est identique avec la protophylline naturelle de M. Timiriazeff.

2° Il n'existe pas de différence notable entre la protophylline artificielle et la protophylline naturelle.

Géologie. — Les données recueillies en océanographie ont permis de dresser des listes dans lesquelles sont indiquées, pour les espèces animales actuelles les plus rapprochées de celles dont on retrouve les restes fossiles dans les couches terrestres, les limites inférieure et supérieure de leur habitat. *M. J. Thoulet* montre que lorsqu'on a recueilli, dans une couche géologique, divers fossiles déposés ensemble, on peut, en comparant leurs zones respectives d'habitat, arriver à obtenir une notion assez approchée de la profondeur, au-dessous de la surface des eaux, à laquelle se trouvait cette couche à l'époque de sa formation.

Physiologie expérimentale. — M. Chauveau appelle l'attention sur les nouvelles recherches de *M. Laulanié* relatives aux variations corrélatives de l'intensité de la thermogenèse et des échanges respiratoires. Ces recherches font suite à celles que l'auteur a entreprises depuis plusieurs années déjà et dont il a produit les résultats dans certaines publications. Elles ont, en outre, ce caractère qu'elles reposent sur une méthode différente de celle qu'il avait précédemment employée. Il a procédé, comme antérieurement, à la mesure simultanée de la respiration et de la calorification, mais comme il est encore resté fidèle aux calorimètres à rayonnement, dont les indications ne valent qu'à l'instant où elles sont fournies, il a cru devoir instituer une méthode parallèle d'exploration chimique qui lui donnât pour le même instant la mesure correspondante des échanges respiratoires. Voici les conclusions de ce travail :

1° L'acide carbonique n'est qu'un témoin éloigné et incertain de la thermogenèse. Cela tient à ce que ce gaz ne procède pas toujours de l'oxydation, au moins chez les herbivores alimentés.

2° Si, comme les recherches tendent à l'établir, il existe un rapport constant entre la quantité d'oxygène consommé (2) et la quantité de chaleur produite, l'oxygène devient le témoin fidèle et la mesure exacte de l'énergie mise en œuvre dans l'organisme.

---

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1889, 2e semestre, t. XLIV, p. 346, col. 2.

(2) L'auteur réserve les faits touchant à l'influence exercée par la température.

3° Les phénomènes d'oxydation étant liés par un rapport constant à l'énergie transformée par les animaux constituent, très vraisemblablement, la source exclusive de cette énergie. On peut présumer tout au moins que les phénomènes anaérobies n'interviennent dans l'énergétique des animaux supérieurs que pour une part tout à fait inappréciable et qu'on doit les négliger. D'un côté ils n'ont pas de témoins pondérables dans les excreta et, d'autre part, les produits d'oxydation complète ou incomplète qui forment les excreta rendent compte de tout l'oxygène consommé et le restituent entièrement.

Physiologie animale. — On a fait beaucoup d'hypothèses, plus ou moins ingénieuses, sur le mécanisme du sommeil; mais les faits expérimentaux manquent et les seules indications scientifiques que l'on possède ont été fournies par les cas de sommeil pathologique suivi de mort. Aujourd'hui, *M. Raphaël Dubois* communique les principaux résultats des recherches qu'il poursuit depuis plusieurs années sur le mécanisme du sommeil hivernal chez les mammifères, lequel ne diffère du sommeil ordinaire que par sa durée plus prolongée, avec un état d'hypnose et d'hypothermie beaucoup plus profond. C'est en vain qu'il a recherché la présence de toxalbumines, de toxines et de principes analogues somnifères, dans l'organisme et dans les excrétions des marmottes en hivernation; mais l'analyse des gaz du sang lui a donné des résultats très importants, en lui montrant que *le sommeil hivernal de la marmotte est une autonarcose carbonico-acétonémique.*

Correspondance. — Sur la demande de *M. E. Carvallo*, M. le Secrétaire perpétuel ouvre un pli cacheté déposé par l'auteur le 2 mai 1892 et dans lequel il établit théoriquement les lois de l'absorption cristalline.

— *M. L.-L. de Koninck* adresse, de Liège, une réclamation de priorité concernant les propriétés signalées dans les sulfures de nickel et de cobalt. Il joint, à l'appui de cette réclamation, deux feuilles du *Traité de chimie analytique minérale* qu'il a publié l'an dernier : on y pourra constater, dit-il, les résultats obtenus, soit dans son laboratoire, soit par lui-même.

Élection. — L'Académie procède à l'élection d'un associé étranger en remplacement de M. Kümmer décédé.

Les candidats, au nombre de neuf, étaient classés dans l'ordre suivant. En première ligne : *M. Weierstrass* (de Berlin); en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique : *MM. Frankland, Huxley, Ludwig, Newcombe, Schiaparelli, Suess, Stokes, Virchow.*

Le nombre des votants étant 45, majorité 23, *M. Weierstrass* obtient 43 suffrages (*Élu*), *M. Frankland* 1, *M. Huxley* 1.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Le grand froid du mois de février. — Le mois de février 1895, dont la température moyenne a été de — 4°,45, fera époque dans les annales de la météorologie par sa température exceptionnellement rigoureuse et prolongée. Depuis l'année 1806, les cahiers météorologiques sont tenus avec un grand soin, les instruments sont fréquemment rectifiés et donnent des indications exactes. Or, en parcourant la série des températures moyennes des mois froids de 1806 à 1895, soit pendant 89 ans, nous avons trouvé seulement *deux* mois plus froids : ce sont : décembre 1829 (— 4°,7) et décembre 1879 (— 8°,6). Les années qui ont eu la température moyenne de février inférieure à 0°, sont bien rares : 1821 (— 0°,2), 1827 (— 2°,2), 1845 (— 1°,8), 1855 (— 0°,8), 1870 (— 0°,1). On remarquera de plus que ces températures sont de 1°,2 inférieures à celles que fournissent les registres : c'est la correction que nous avons dû leur apporter pour pouvoir les comparer aux températures actuelles observées au Parc Saint-Maur, dont la température est inférieure de 1°,2 à celle de l'Observatoire de Paris.

L'Éclipse totale de lune du 11 mars 1895. — Le 11 mars à 3^h47^m du matin, le Soleil, la Terre et la Lune seront en ligne droite dans l'ordre indiqué ci-dessus; il y aura *Pleine lune*, et notre satellite, pénétrant dans l'axe du cône d'ombre projeté par notre globe, se trouvera éclipsé et disparaîtra momentanément à nos yeux. La Lune diminuera d'éclat, sera échancrée, disparaîtra complètement, puis il y aura réapparition partielle, totale (avec obscurcissement) et enfin la Lune reprendra son aspect habituel.

Voici les heures des différentes phases du phénomène pour Paris :

Entrée dans la pénombre à	1^h7^m7	du matin.
— l'ombre	2^h3^m1	—
Commencement de l'éclipse totale. .	3^h0^m9	—
Milieu de l'éclipse	3^h48^m6	—
Fin de l'éclipse totale.	4^h36^m4	—
Sortie de l'ombre.	5^h34^m2	—
— la pénombre	6^h29^m5	—
Grandeur de l'éclipse 1,626, le diamètre de la Lune étant l'unité.		
Coucher de la Lune à Paris.	$6^h27^m0^s$	—

Nouvelle communication sur l'argon. — Lord Rayleigh fera une nouvelle communication sur l'argon, devant la *Royal Institution* de Londres, le 5 avril prochain.

Invasion de sangliers. — Une bande de 35 sangliers a, il y a dix ou douze jours, envahi le village de Launsdorf, près de Thionville. Le premier moment d'émoi passé, les habitants se sont armés de fourches et de haches, et 9 sangliers ont été abattus, qui ont été sans retard transformés en rôtis et salmis. — Cette agression inusitée est sans doute la conséquence du froid, et c'est peut-être à la même cause que l'on doit d'avoir pu, en Silésie autrichienne, abattre un lynx. Ce gibier est d'une rareté extrême; l'espèce est presque éteinte dans cette partie de l'Europe. C'était une femelle de 65 centimètres de hauteur et de $1^m,20$ de longueur.

L'engraissement des écrevisses. — L'*Éleveur* nous apprend de quelle manière on s'y prend, à Rome, pour produire des écrevisses tout à fait succulentes, et très réputées. On installe des façons de rayons superposés sur lesquels on dispose des milliers de petits pots en terre communiquant entre eux par un conduit où circule incessamment de l'eau fraîche. Dans chaque pot, une seule écrevisse : à deux, elles se battraient, au détriment de leur engraissement. On les parque en mai, et chaque jour on les nourrit avec du pain et du maïs. A ce régime elles engraissent très vite, et acquièrent une saveur excellente. Cette méthode paraît donner les meilleurs résultats.

Résistance au froid de quelques plantes. — Un correspondant de *Meehan's Monthly* rapporte que l'*Araucaria imbricata* est parfaitement rustique à Dublin, en Irlande, peut-être même à Aberdeen, en Écosse. A Dublin, l'*Arau-*

caria a résisté à l'hiver de 1879-1880, et à la température de — 15° C. L'Eucalyptus est mort, et naturellement, nombre de Dracæna aussi, des *Laurus nobilis* étant tués jusqu'au collet. Il faut remarquer d'ailleurs que la température n'est pas le seul facteur à considérer dans les cas de mort des végétaux par le froid : il y a encore l'évaporation. On a souvent remarqué que le lierre, en plein nord ou à l'ombre, résiste à un hiver très rigoureux, alors qu'exposé au soleil, par la même température, il meurt, desséché. La lumière a une influence sur l'évaporation. Pareillement, beaucoup d'arbres résineux résistent au grand froid quand ils sont abrités contre le vent.

Études expérimentales sur la régénération des tissus. — M. D. Barfurth publie dans les *Archiv für die Entwicklungsmechanik der Organismen*, un intéressant travail sur la production expérimentale de membres surnuméraires. M. Barfurth opère en mutilant les membres de l'Axolotl, et les résultats sont les suivants. De façon générale, la régénération est irrégulière : il se produit des anomalies, des dédoublements. Ces anomalies — la polydactylie par exemple — sont d'autant plus fréquentes que l'amputation siège plus haut sur le membre. L'espèce joue aussi un rôle, en ce sens que les anomalies sont plus fréquentes chez les espèces douées d'un pouvoir régénérateur fort que chez les espèces douées d'un pouvoir faible, chez les Trito et Siredon que chez les Amphibiens, dont le pouvoir est faible et n'existe que chez le jeune.

Huîtres et fièvre typhoïde. — A propos des travaux divers qui ont été récemment publiés sur la possibilité de la propagation de la fièvre typhoïde par les huîtres (dans les pays, du moins, où l'huître est mise quelque temps à l'eau douce avant d'être livrée à la consommation), Mme Frankland rappelle dans *Nature* les expériences assez récentes de M. Giaxa sur l'action de l'eau de mer sur le bacille de la fièvre typhoïde. Ces expériences sont de nature à inspirer un salutaire sentiment de prudence. Les bacilles de la fièvre typhoïde résisteraient en effet à un séjour de plus de vingt-cinq jours à l'eau de mer, tout en se détériorant quelque peu d'ailleurs. Toutefois M. Percy Frankland ne confirme par ces résultats, et pour lui les bacilles typhiques sont rapidement tués par les sels de l'eau de mer. Il serait bon de savoir exactement à quoi s'en tenir, et en tout cas mieux vaudra se tenir à l'écart des huîtres pêchées à l'embouchure des rivières.

Éloge de John Hunter. — La *Hunterian Oration* du Collège royal des chirurgiens d'Angleterre, de la réunion de 1895, a été consacrée à John Hunter, en tant que biologiste. Le discours est de M. J. W. Hulke, président du collège, praticien et professeur distingué, géologue et paléontologiste par surcroît, dont nous regrettons d'avoir à enregistrer la mort. M. Hulke, en effet, est mort de la grippe, cinq jours après la séance où son travail fut lu par un de ses collègues. M. Hulke a su parler de façon intéressante du grand biologiste anglais, type excellent, et trop rare, d'une catégorie de savants que la spécialisation croissante rendra de plus en plus exceptionnel.

Détermination électrolytique des poisons métalliques. — Dans un mémoire présenté au Congrès d'hygiène de Liverpool, M. Kohn montre que l'analyse électrolytique a fait des progrès tels dans ces dernières années, qu'elle pourrait être appliquée avantageusement à la recherche des poisons métalliques dans les expertises médico-légales.

Dans le cas d'antimoine, de plomb, de cuivre, de mercure, de cadmium, etc., cette méthode permettrait de mettre en lumière la présence d'un dixième de milligramme de métal. L'analyse électrolytique est beaucoup plus sensible que tout autre procédé, surtout en présence de substances organiques.

Les suicides en Angleterre. — Pendant l'année 1893, les suicides, en Angleterre, ont encore confirmé les observations faites depuis longtemps sur leur fréquence et leur nature, dans les divers pays d'Europe.

Ainsi, les suicides des hommes ont été trois fois plus nombreux que ceux des femmes; et l'âge critique a été compris entre 45 et 55 ans. Par contre, le nombre des suicides au-dessous de 15 ans est plus grand parmi les filles que parmi les garçons.

112 suicides au-dessous de 20 ans ont été enregistrés, et 342 au-dessus de 65 ans, parmi lesquels on en trouve même 6 au-dessus de 85 ans.

248 hommes et 3 femmes ont eu recours aux armes à feu; 373 hommes et 78 femmes ont employé le poignard; et 572 hommes et 134 femmes se sont pendus.

Généralement, les femmes se jettent plus facilement à l'eau que les hommes. Cependant, en Angleterre, en 1893, la noyade volontaire a fait 363 victimes parmi les hommes, et seulement 218 parmi les femmes.

Parmi les empoisonnements, ce n'est pas sans étonnement que l'on constate 117 fois l'emploi de l'acide phénique, 40 fois celui de l'acide oxalique et 19 fois celui de la strychnine, substances qui causent la mort au milieu d'atroces douleurs, alors que l'opium n'a été employé que 63 fois, et le chloral, une seule fois.

La diphtérie à Paris et à Londres. — En 1894, il s'est produit, à Londres, 13964 cas de diphtérie, suivis de 3195 décès. A Paris, dans la même année, le nombre des décès n'a été que de 1009; il avait été de 1266 en 1893.

En 1893, à Londres, il n'y avait eu que 1962 décès par diphtérie.

L'Assistance publique à Paris. — Le nombre de lits dont dispose l'Assistance publique à Paris est le suivant : lits de médecine, 7971; lits de chirurgie, 2614; lits d'accouchements, 780; lits pour maladies vénériennes, 461; lits d'enfants, de crèches, de couveuses, etc., 924. Soit 12750 lits d'hôpitaux.

Pour les hospices : lits d'hospitalisés malades, 743; lits de vieillards et d'infirmes, 9896; lits d'enfants, 1081; lits d'aliénés, 1837; soit 13557.

Ce qui donne le chiffre total de 26307 lits.

Le traitement du crétinisme par le liquide thyroïdien. — L'efficacité du traitement thyroïdien dans les diverses variétés du myxœdème et du goitre simple ne pouvant plus être mise en doute, MM. Régis et Gaide ont entrepris de l'appliquer au traitement du crétinisme et du goitre endémique, qui fait encore de si nombreuses victimes dans certaines régions.

Dans les vallées de la Tarentaise atteintes par l'endémie goitreuse, M. Gaide a institué et surveillé lui-même le traitement chez un certain nombre de malheureux atteints de crétinisme, et il en a obtenu des modifications plus ou moins marquées, mais toujours très sensibles, et quelquefois véritablement surprenantes, étant donné les conditions d'expérience et leur durée. L'amélioration s'est manifestée exactement de la même façon que dans le goitre simple et le myxœdème infantile : amoindrissement rapide de la tumeur thyroïdienne, changement d'aspect de la peau et des téguments, élévation de la température, accélération du pouls, augmentation de la sécré-

tion urinaire et des diverses excrétions, diminution de la constipation, établissement des menstrues, réveil de l'intelligence et de l'activité, etc., etc.

La suppression trop prolongée de la médication a ramené en partie les symptômes morbides, de même que l'administration du médicament, sous forme d'extrait glycériné ou de tablettes de thyroïdine, a déterminé dans certains cas, même aux doses de 20 à 60 centigrammes de sucs, divers accidents d'intoxication légère : tachycardie, céphalalgie, fièvre, agitation, diarrhée.

En somme, les essais de M. Gaide, bien qu'encore incomplets et peu nombreux, sont encourageants, et plaident en faveur de l'application méthodique du traitement thyroïdien à l'endémie crétino-goitreuse.

Le Pithecanthropus erectus. — M. D.-J. Cunningham vient de discuter assez à fond le *Pithecanthropus* à la *Royal Dublin Society*. Nous ne voulons point ici entrer dans le détail de la communication de l'anatomiste de Dublin; il suffira d'indiquer sa conclusion générale. Pour lui, le crâne de la « forme de transition » signalée par M. E. Dubois, est indubitablement un crâne humain. Le contour antéro-postérieur (en coupe) correspond presque exactement au contour d'un crâne d'idiot, et tous deux sont presque exactement l'intermédiaire entre le contour du crâne du gorille et celui du crâne de l'Irlandais moyen. Du reste, les affinités avec les crânes du Néanderthal et de Spy sont très nettes aussi, mais le crâne du Pithecanthropus est d'un degré moins humain que les précédents. En somme ce dernier représente le crâne humain le plus rudimentaire que l'on connaisse. Pour le fémur, il est humain aussi, mais proportionnellement moins dégradé que le crâne, et la distance (12 ou 15 mètres) qui séparait les deux os quand on les trouva, jointe à la circonstance précédente, fait que vraisemblablement le crâne et le fémur appartenaient à deux individus différents. Pour la molaire, elle est humaine aussi, mais moins dégénérée que ses pareilles chez l'homme moderne. Au total, il n'y a pas dans le *Pithecanthropus* de caractères justifiant la création d'une nouvelle famille. Ce n'est pas une forme de passage entre l'homme et le singe : c'est un homme plus bas placé encore dans l'échelle humaine que les quelques autres dont les restes nous ont été conservés, un idiot préhistorique.

Culture du thé et du café aux Hawaï. — Il y a 30 et 40 ans, la culture du café représentait une industrie très prospère aux îles Hawaï, mais on dut l'abandonner, en raison des parasites et des maladies qui s'attaquaient à l'arbrisseau, et la canne à sucre prit, avantageusement du reste, la place laissée libre. Depuis quelques années, on revient au caféier, et, par la même occasion, on cultive aussi le théier. Les deux espèces sont prospères, et l'industrie semble devoir réussir d'autant mieux, qu'à la main de l'homme — même pour la cueillette — on a substitué la machine. D'après *Scientific American*, c'est la machine qui cueille les jeunes feuilles, et c'est la machine qui opère toute la suite des opérations. Des entreprises agricoles considérables sont déjà en marche, et d'autres se préparent.

La température de l'Océan à différentes profondeurs. — M. Wharton communique à *Nature* les résultats relatifs à la température de l'eau de l'Océan à différentes profondeurs, en un point où les circonstances ont permis de réunir des renseignements pour une période de 21 ans.

A environ 300 kilomètres à l'O.-S.-O. du cap Palmas, en Afrique, par une profondeur d'environ 4500 mètres, le *Challenger* en 1873 et 1876, le *Buccaneer* en 1886 et le *Waterwicht* en 1894, ont opéré des relevés de tempéra-

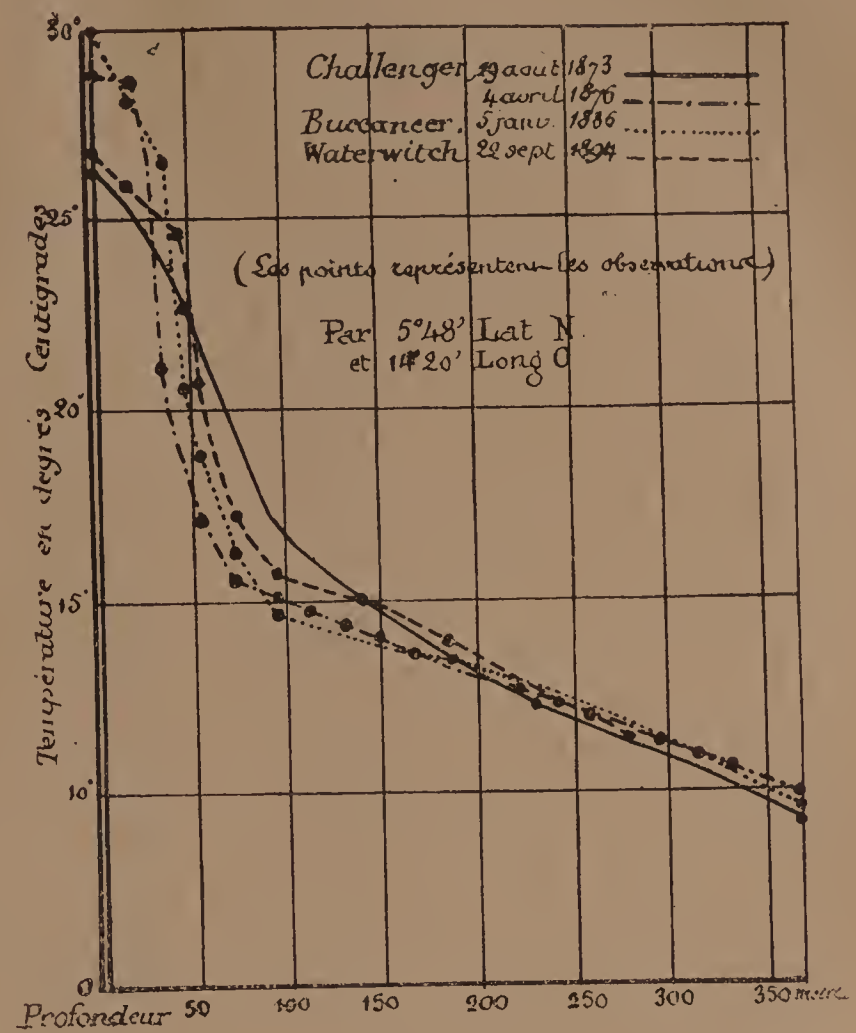


Fig. 46.

ture à diverses profondeurs jusqu'à 365 mètres de profondeur. Ce sont ces relevés que M. Wharton a réunis et traduits par le graphique ci-dessus.

Tremblements de terre en Norvège. — Un correspondant de *Nature* signale un tremblement de terre assez fort qui s'est produit vers minuit, le 4 février, dans la partie méridionale de la Norvège. La plus grande secousse a été ressentie aux environs de la ville de Aalesund sur la côte ouest (environ 60°30' lat. Nord). De là, le choc s'étendait jusqu'à Christiania et Bergen, mais la partie extrême du sud-ouest de la presqu'île scandinave paraît être restée indemne.

Ce même tremblement de terre a pourtant été ressenti à Funen (Danemark); il rappelle la secousse du 9 mars 1866 qui traversa la mer du Nord et vint atteindre les îles Shetland.

Perles de glace. — D'après une communication de M. de Rocquigny-Adanson à la revue *Ciel et Terre*, le 8 février 1895, à 3 h. 55 m. de l'après-midi, par un ciel gris et entièrement couvert, un vent de sud-sud-est et une température de — 5° C., il est tombé à Moulins (Allier) une petite averse de grêle, mêlée de pluie, d'un caractère assez singulier.

Les grêlons étaient constitués par des sphérules de glace isolées, luisantes, diaphanes, qu'on aurait pu facilement prendre, à la réfringence près, pour de brillantes perles de cristal.

Le diamètre de ces perles s'élevait en moyenne à $3^{mm},5$.

Elles étaient creuses et leur diamètre intérieur atteignait parfois $2^{mm},5$, en sorte que l'épaisseur de la paroi sphérique était de $0^{mm},5$ environ.

Ce qui contribuait encore à l'étrangeté du phénomène, c'est que toutes ou presque toutes les sphérules cristallines étaient munies d'un petit appendice linéaire en glace diaphane de $2^{mm},0$ de longueur, et cet appendice rappelait vraiment, en miniature, la partie correspondante d'une *larme batavique*.

La chute de ces grêlons bizarres s'effectua pendant une dizaine de minutes, de $3^h\ 55^m$ à $4^h\ 5^m$; puis, la pluie seule persista jusque vers 5 heures, formant verglas.

Le lendemain matin, 9 février, le verglas était général, mais sa surface glissante était rendue légèrement raboteuse par une très mince couche de bacilles de neige qui étaient tombés pendant la nuit.

La tempête de février aux États-Unis. — Les recueils américains commencent à donner des détails sur la tempête qui a régné aux États-Unis et sur l'Atlantique nord au commencement du mois dernier. Cette tempête a, par certains points, beaucoup rappelé le fameux et déplorable *blizzard* de mars 1888, qui a fait l'objet d'une très intéressante monographie d'ailleurs. Il a beaucoup plus neigé (60 cent.) en 1888, mais le vent a été moins fort, la température moins basse; en outre la zone, ou la superficie atteinte, a été quatre fois moins étendue en 1888 qu'en 1895. A part la neige, donc, le *blizzard* de 1895 a été beaucoup plus intense, et plus étendu. Dans le sud, il a été particulièrement désastreux, et l'on estime que pour la Floride seule, les pertes en fruits et en légumes atteignent le chiffre de plus de 75 millions. L'entrée de la rade de New-York — les *Narrows* — a été gelée, et de nombreux bateaux de pêche ont péri corps et biens dans la tempête glacée. En Nouvelle-Écosse, celle-ci a été particulièrement malfaisante.

Mesure de la vitesse des projectiles. — Au cours d'une communication faite devant la *Society of Arts* de Londres sur les « Explosifs et leur développement moderne », M. Vivian B. Lewes décrit de la façon suivante le procédé employé pour déterminer la vitesse des projectiles à la sortie des canons au moyen du chronographe:

Deux écrans sont disposés l'un, à 36 mètres de la bouche de la pièce d'artillerie, l'autre à 36 mètres au delà du premier; ces écrans sont des cadres en bois soutenant une sorte de tamis formé de fil de cuivre qui vient s'enrouler ensuite sur un noyau en fer doux. Quand le fil est traversé par un courant, le noyau en fer agit comme aimant et retient une tige d'acier qu'il abandonne dès que le circuit vient à être coupé.

L'électro-aimant ainsi constitué, correspondant au premier écran, retient une tige courte, tandis que l'électro-aimant correspondant au second écran, placé à un niveau supérieur, agit sur une longue tige. Quand les deux circuits sont rompus simultanément, les deux tiges tombent ensemble; la chute de la tige courte libère un poinçon qui, frappant la tige longue, y laisse une trace de position bien définie dans le cas de chute simultanée des deux tiges.

On comprend dès lors que si les choses sont disposées de manière à ce que la rupture du courant pour chaque écran soit déterminée par le passage du projectile, les deux tiges n'étant plus libérées en même temps, la marque du poinçon se trouvera déplacée et qu'il sera facile de déduire de ce déplacement le temps mis par le projectile pour franchir l'espace entre les deux écrans.

Nouveau minerai de thallium. — *Nature* annonce la découverte par M. Krenner de Budapest, d'un nouveau minerai de thallium qui a reçu le nom de *lorandite*. On trouve ce nouveau minerai associé au réalgar à Allchar (Macédoine). Il se présente sous la forme de cristaux transparents, monosymétriques; sa couleur varie du rouge carminé au rouge kermès; il contient 59,5 p. 100 et sa formule serait: $Tl\,As\,S^2$.

De Paris à Dieppe en deux heures. — Le *Journal des Transports* annonce que la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest a traité avec le syndicat Heilmann pour la livraison, en juin prochain, de deux locomotives électriques de 110 tonnes pouvant remorquer 200 tonnes à la vitesse de 100 kilomètres à l'heure.

Ces locomotives, dont la puissance sera triple de celle qui fut essayée l'année dernière sur la ligne de Mantes, sont destinées à la ligne Paris-Dieppe et la Compagnie de l'Ouest espère, à la fin de juin prochain, faire ce trajet en deux heures.

Tramway funiculaire à Gibraltar. — Un tramway funiculaire a été installé récemment à Gibraltar entre la ville basse et la forteresse supérieure. Ce tramway permet de faire en cinq minutes un trajet qui, autrefois, avec des voitures, ne demandait pas moins d'une journée entière par des chemins escarpés.

L'usine motrice est établie à l'extrémité nord de l'Alameda d'où partent deux câbles de 300 mètres environ de longueur qui conduisent au sommet de la montagne. L'un de ces câbles sert pour la montée, l'autre pour la descente; ils sont calculés pour une charge de plus de 70 tonnes, mais n'ont jamais à supporter que le douzième de ce poids.

Le chemin de fer de Tehuantepec. — L'établissement d'une communication commerciale entre les deux océans à travers l'Amérique centrale préoccupe les esprits plus que jamais. L'échec du canal de Panama a remis en faveur le projet de canal utilisant le lac de Nicaragua, projet que le gouvernement des États-Unis semble disposé à patronner aujourd'hui après s'y être longtemps refusé. Mais il est un autre projet qui a ses partisans et qui, sans créer une ligne maritime directe, permettrait d'assurer une communication très suffisante. Il s'agit du chemin de fer de Tehuantepec.

Ce chemin de fer, commencé depuis longtemps, mais que vient seulement de terminer le gouvernement mexicain, part de Barra del Coalzacoalcos, sur la côte du golfe du Mexique et atteint Tehuantepec sur la côte du Pacifique. Comme le fait remarquer la *Railroad Gazette*, il suffirait d'adoucir les pentes de cette ligne et d'allonger un peu ses courbes pour la mettre en état de satisfaire aux exigences du trafic moderne. Cette mise en état devrait d'ailleurs être complétée par la création de ports vastes et sûrs aux deux terminus, création qui ne laisserait pas que d'être assez coûteuse, surtout pour le port sur l'Atlantique. Néanmoins, des ingénieurs compétents estiment qu'il suffirait d'une quarantaine de millions de francs et de trois années de travail pour réaliser la communication tant désirée et porter le dernier coup aux divers projets de canaux transocéaniques.

Résultats de la campagne sucrière 1894-1895 en France. — La quantité de betteraves mises en œuvre pendant la dernière campagne sucrière a été sensiblement plus élevée que celle de la campagne précédente, quoique le

nombre des fabriques ait été le même (370). Voici le détail des rendements:

	1894-95	1893-94
Betteraves travaillées (tonnes).	7137736	5520192
Nombre de jours de travail.	28872	23271
Quantité de sucre turbiné brut (tonnes).	654589	483605
— raffiné —	618202	455581
Rendement en raffiné des betteraves par tonne.	86k,6	86k,8
Densité moyenne des betteraves. . . .	7°,2	7°,2
Rendement par degré de densité. . . .	1,20	1,20
Rendement en raffiné des premiers jets par tonne.	69k,1	68k,8
Rendement en raffiné des deuxièmes jets par tonne.	16k,1	16k,9
Rendement en raffiné des troisièmes jets par tonne.	0k,14	0k,11

Le sucre brut est tombé à un bon marché inconnu jusqu'ici (environ 26 fr. les 100 kilos). A ce prix les fabricants ne peuvent guère payer la betterave plus de 20 francs la tonne à 7° de densité. Dans ces conditions beaucoup de cultivateurs hésitent à se livrer à une culture aussi onéreuse que celle de la betterave à sucre; la quantité de betteraves travaillées en 1895-1896 sera, par suite, très inférieure à celle des campagnes 1893-1894 et 1894-1895.

L'utilité de la neige en agriculture. — *La Chronique agricole du canton de Vaud* fait, à propos des neiges tardives de ce mois, une observation qui n'est pas sans intérêt. Elle a été déjà faite sans doute, mais cela ne diminue en rien son exactitude. La neige est un excellent écran protecteur pour la végétation. Les plantes qu'elle recouvre sont protégées contre le rayonnement si considérable des nuits claires, et elle leur sert d'abri. C'est grâce à elle que les jeunes blés levés en automne peuvent traverser l'hiver. D'autre part, la neige est un excellent agent de ralentissement des processus vitaux: elle empêche le développement trop précoce des boutons à fleur, et à l'École d'arboriculture de Nikita, en Crimée, c'est l'habitude d'accumuler la neige au pied des pêchers et abricotiers — arbres de floraison volontiers précoce — pour retarder l'époque des fleurs, et l'ajourner à un moment où les gelées ne sont plus à craindre.

Nouvelles expériences d'électroculture. — M. Lühnenschloss a fait à Christiania des expériences au moyen d'un appareil semblable au géomagnétifère de M. Paulin (voir à ce sujet la *Revue Scientifique* du 1er semestre 1893, article Électroculture, par M. C. Crépeaux). La perche de 8 mètres de hauteur a été placée au milieu de l'espace à influencer qui était un carré de 400 mètres de superficie. Les hauteurs voisines de deux côtés étaient irrégulières et atteignaient de 5 à 20 mètres; un côté s'ouvrait sur la mer et l'autre était tout proche d'une hauteur boisée de 15 mètres. Le sol était sablonneux, pierreux, pauvre en humus, mais enrichi d'algues marines. Placé en juillet 1893 dans un champ de pommes de terre, le géomagnétifère, qui répandait le fluide en terre par des fils de fer galvanisés, espacés tous les deux mètres, a produit une augmentation en poids de 11 1/4 p. 100 et une richesse en fécule remarquable, 23,7 p. 100 contre 20,7 p. 100 dans les témoins. Les tubercules influencés étaient d'une forme semblable à ceux non influencés, mais la peau était plus luisante et d'une couleur rouge beaucoup plus vive chez les premiers. D'autres essais sur pommes de terre faits en 1894 sur le même terrain, mais en remplaçant, pour la distribution du courant dans la terre, les fils ordinaires par des fils à ronce, ont produit pour quatre variétés différentes expérimentées une augmentation de 10 p. 100 en quantité par comparaison avec les témoins. La qualité a été supérieure, la peau plus lisse chez les tubercules électrisés. Un autre géomagnétifère, placé par M. Lühnenschloss dans un potager, a permis de constater une plus riche végétation sans qu'il fût possible de se livrer à une comparaison précise. D'autres résultats favorables dus au géomagnétifère ont été observés à Brônô (Norland en Norvège) par 65° 30′ de latitude nord. Enfin M. Wattiez à Outremont près Montréal (Canada) a obtenu, au moyen du même appareil, placé dans des plantations de tomates couvrant 3/4 d'hectare, une maturité plus précoce de quinze jours sur les témoins.

L'interdiction des bœufs américains. — Sur l'avis du comité consultatif des épizooties, en raison des maladies contagieuses qui sévissent en ce moment aux États-Unis sur les animaux de l'espèce bovine, l'importation en France et le transit des animaux de l'espèce bovine provenant des États-Unis d'Amérique sont interdits jusqu'à nouvel ordre. Cette mesure analogue à celle prise il y a quelque temps par la Belgique était réclamée depuis plusieurs mois par les éleveurs français sous la double raison de la concurrence et de la possibilité de l'importation des maladies contagieuses.

Nouveau procédé de conservation des fruits. — M. Petit a remarqué qu'en maintenant les fruits, les raisins, par exemple, dans un endroit clos où se répandaient des vapeurs d'alcool, ces fruits se conservaient bien.

Le 31 octobre 1894, c'est-à-dire à une époque très tardive, des raisins de chasselas étaient cueillis et placés dans une cave fermée aussi bien que possible par une simple porte de bois; dans la cave, on mettait un bocal renfermant 100 centimètres cubes d'alcool, les raisins étaient déposés sur des frisures de bois; dans deux autres caves identiques, l'une fermée, l'autre ouverte, mais où il n'y avait pas d'alcool, on disposait de même des raisins. La température de ces caves était de 8 à 10 degrés.

Le 20 novembre, dans la cave ouverte et dans la cave fermée où il n'y avait pas eu de vapeurs alcooliques, les raisins étaient gâtés, pourris, tandis que dans la cave où l'on avait placé de l'alcool, les raisins étaient de toute beauté, totalement dépourvus de moisissure.

Le 7 décembre, ces raisins avaient encore une très belle apparence; dégustés par de fins connaisseurs, ils ont été trouvés exquis, ayant toute leur saveur.

En exposant ces recherches devant la *Société d'agriculture*, M. Tisserand a fait ressortir la simplicité de ce mode de conservation; il peut s'appliquer partout, il ne nécessite aucune construction spéciale. Dans tout local où l'on peut avoir une température basse régulière, on peut enfermer des raisins dans des compartiments clos, en y mettant de l'alcool soit dans un bocal, soit peut-être même, pense M. Tisserand, en imprégnant simplement les frisures de bois sur lesquelles on dépose les raisins. La dépense en alcool est, paraît-il, insignifiante.

Libéralité de médecin. — M. Alfred Loomis, le médecin fort connu de New-York, dont nous annoncions la mort il y a peu de temps, laisse une fortune de plus de cinq millions. Il a légué 130 000 francs à un laboratoire qui en utilisera les revenus; et à l'Académie de médecine de New-York, il a donné 50 000 fr., dont le revenu doit être employé pour procurer des distractions et des récréations sociales (réunions, soirées, etc.) aux membres du Collège médical. Parmi tant de dons (hors de France toujours), qui ont pour but de favoriser le travail, la libé-

ralité de M. Loomis, qui a voulu aider à distraire et reposer les travailleurs, n'est pas sans philosophie, et mérite d'être signalée. Les bons exemples sont quelquefois contagieux.

Don à la science. — L'Académie des sciences de Vienne vient de recevoir un legs important de M. Joseph Treith, de son vivant directeur de la Caisse d'épargne. Il lui a laissé toute sa fortune, qui est considérable, et les revenus de celle-ci seront distribués, comme prix, ou comme encouragements, par un comité de cinq personnes. Cet argent devra plus particulièrement servir à encourager les travaux se rapportant à des branches de la science dans lesquelles il n'y a pas d'encouragements analogues.

Adoption du système métrique en Turquie. — Le gouvernement ottoman vient de rendre obligatoire, à partir du 1er mars 1896, l'emploi du système métrique des poids et mesures. A partir de cette date, l'usage des anciennes mesures a été interdit.

Exposition de Bruxelles (1897). — Une exposition universelle et internationale s'ouvrira à Bruxelles au mois de mai 1897, avec le concours du gouvernement. Sa durée sera de six mois.

L'Exposition comprendra les applications des arts, des sciences et de l'industrie. Un grand développement sera donné notamment aux sections suivantes : économie sociale et travail ; hygiène ; sauvetage ; électricité ; éclairage et chauffage et leurs applications ; enseignement ; beaux-arts ; arts libéraux ; arts industriels et décoratifs ; industries mécaniques, métallurgiques et chimiques ; sport et locomotion ; agriculture, sylviculture, pisciculture, horticulture. Les arts et les industries intéressant la femme feront l'objet d'une section spéciale.

Nécrologie. — Nous enregistrons à regret la nouvelle de la mort de M. Louis Rouge, chirurgien distingué de Lausanne, et directeur du *Bulletin de la société médicale de la Suisse Romande.*

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Les vaccinations antirabiques à Saïgon.

Le nombre des personnes qui ont subi le traitement préventif de la rage après morsure, suivant la méthode de M. Pasteur, à l'Institut de Saïgon, du 1er mai 1893 au 1er mai 1894, s'élève à 49, parmi lesquelles on compte 31 Européens et 18 indigènes. Il est inférieur à celui de l'année précédente, ce qui tient aux mesures prises contre les chiens errants en Cochinchine et dans les colonies étrangères voisines, mesures, comme on le sait, qu'il n'est, paraît-il, pas possible de prendre à Paris deux années de suite.

Sur ces 49 personnes traitées, il y a eu deux décès enregistrés, dont l'un, cependent, survenu dès la fin du traitement, ne doit pas entrer dans la statistique, d'après les règles admises dans les Instituts antirabiques.

D'ailleurs, la grande majorité des malades sont arrivés assez tôt à l'Institut (44, sur 49, avant le 20e jour), pour obtenir un effet efficace du traitement ; même deux venant du Tonkin, qui sembleraient être pourtant dans de mauvaises conditions en raison de leur éloignement.

Parmi les Européens, 9 proviennent de l'Indo-Chine Tonkin, Annam, Cochinchine) et 22 de l'étranger.

C'est l'Indo-Chine qui a fourni le plus d'indigènes. Cela s'explique facilement. La traversée des colonies voisines (Batavia, Singapore) jusqu'à Saïgon est coûteuse et hors de la portée de beaucoup d'Asiatiques.

En Cochinchine, au contraire, les moyens de communication sont nombreux et à bon marché ; les indigènes n'hésitent pas à se rendre à Saïgon aussitôt qu'ils sont mordus par un chien même simplement suspect.

Dans son rapport, le directeur de l'Institut antirabique de Saïgon, M. J. Pineau, fait remarquer que l'administration locale est pleine de bienveillance pour ces indigènes ; elle s'intéresse beaucoup à cette catégorie de malades et prend à sa charge les frais d'hospitalisation et de déplacement des nécessiteux.

Dans l'intérieur de la colonie, tout indigène mordu par un chien soupçonné d'être enragé est présenté par des notables du village à l'administrateur qui l'envoie aussitôt à l'Institut antirabique.

Des ordres ont été donnés également à Saïgon par le commissaire central de police à ses agents. Toute personne mordue, européenne ou indigène, est soumise à l'examen du médecin chargé de ce service. L'animal mordeur est le plus souvent amené et mis en observation. Après quelques jours, s'il est reconnu qu'il n'est pas malade, il est rendu à son propriétaire et le malade mordu est prévenu qu'il n'a rien à craindre. Si le chien est apporté mort, ce qui est rare, l'autopsie en est faite aussitôt et des inoculations pratiquées avec son bulbe sur des lapins.

Les Européens et les indigènes acceptent volontiers ces mesures, qui d'ailleurs n'ont rien de vexatoire, et aussi, à la méfiance du début, a succédé une appréciation plus juste et plus exacte du traitement antirabique. Les Annamites, les Chinois, les Malabars se sont vite rendu compte de l'importance qu'il y a pour eux à user du remède qu'on leur offre gratuitement, et ils en usent.

A Saïgon les cas de morsures par chiens atteints de rage ont été aussi peu fréquents que possible, étant donné le chiffre de la population. — 1 Européen et 1 indigène ont été traités. Ce résultat remarquable doit être attribué aux mesures énergiques employées par l'administration pour enrayer le développement de cette cruelle maladie. La police de la voirie est mieux faite et les chiens malades sont aussitôt isolés. Dans le mois d'octobre 1893, à la suite de la constatation de nouveaux cas de rage, l'autorité municipale rappela par la voie des affiches et des journaux qu'un arrêté local de 1878, relatif aux chiens errants, était toujours en vigueur et que son application serait exercée rigoureusement.

Voici la teneur de cet article : « Tout chien trouvé errant dans la ville de Saïgon, sans avoir un collier portant le nom de son propriétaire, sera conduit à la fourrière où il sera abattu dans les quarante-huit heures s'il n'est pas réclamé par son propriétaire. » Pendant plusieurs jours des rafles furent faites dans les divers quartiers de la ville, aux alentours des marchés, et furent continuées ensuite à des intervalles déterminés et réguliers. — Les effets n'ont pas été longs à se faire sentir. Le nombre des chiens qui était considérable a actuellement beaucoup diminué ; les cas de rage sont devenus moins nombreux, les personnes mordues fort rares. — Cette mesure excellente devrait être appliquée dans les postes de l'intérieur de la Cochinchine. Elle n'est en vigueur jusqu'ici qu'à Saïgon et à Cholon qui sont placés sous le régime municipal.

De même qu'à Saïgon, Cholon a vu la rage diminuer de jour en jour. Aucun Européen n'a été mordu, 4 indigènes seulement sont venus se faire soigner. Plusieurs Euro-

péens de Saïgon et de Cholon qui avaient reçu des morsures de chiens suspects sont venus consulter à l'Institut; l'animal mis en observation, ayant été reconnu parfaitement sain, a été rendu à son propriétaire.

Ces résultats prouvent que l'on pourrait arriver sans trop de difficultés à faire presque complètement disparaître la rage de notre colonie de l'Indo-Chine, en prescrivant une sérieuse application, dans chaque arrondissement, des mesures prises à Saïgon et à Cholon. — Au Tonkin, par exemple, il est à penser que si les chiens étaient l'objet d'une surveillance active, si tout animal non muni de collier ou errant était abattu, la propagation de la cruelle maladie serait vite arrêtée. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit à Singapore.

Les cas de rage sont assez nombreux, dit-on, au Tonkin, qui n'a fourni cependant que 7 malades : 3 Européens, 4 indigènes. Les chiens y errent en quantité considérable, comme en Cochinchine d'ailleurs, et ne sont l'objet d'aucune répression. Les malades, qui ont été envoyés pour être traités à l'Institut de Saïgon, sont toujours arrivés dans des délais leur permettant de subir le traitement avec fruit, puisqu'aucun décès n'a été constaté.

Le Cambodge semble jouir d'une immunité particulière contre la rage. Ce n'est pas que les chiens y soient moins nombreux qu'autre part, au contraire, mais la population y est très peu dense, les habitations sont isolées, et souvent dans l'intérieur, situées à des distances de quelques kilomètres les unes des autres. Si l'on voit quelques chiens appartenant à des Européens dans la capitale à Pnom-Penh, ils sont toujours surveillés et bien soignés par leurs maîtres. Dans l'intérieur, il n'en existe pas ou peu.

Ce sont les étrangers et en particulier les Hollandais de Batavia qui apportent le plus gros contingent à la statistique de la rage : ils comptent pour moitié des Européens traités. La rage est, en effet, très commune dans les Indes néerlandaises. Elle y fait tous les ans de cruels ravages. Malgré leur éloignement, les malades de ce pays arrivent dans des délais qui ne dépassent guère quinze jours, grâce aux facilités de communications. Beaucoup font des sacrifices énormes, les Européens, bien entendu, car il n'en est pas de même pour les indigènes qui ont rarement les moyens de payer le prix du voyage à Saïgon : un seul a été traité.

Le gouvernement des Indes néerlandaises s'est ému des dangers que faisait courir aux populations le développement toujours croissant des cas de rage chez les chiens, et des mesures ont été prises : le port de la muselière est obligatoire, et les chiens errants ou suspects sont abattus sur-le-champ. Enfin la création d'un Institut antirabique à Batavia a été décidée. Il y existe déjà un laboratoire d'anatomie pathologique et un centre vaccinogène. — Un médecin hollandais a été envoyé en mission à Paris pour y étudier la méthode du traitement et la pratique des inoculations antirabiques à l'Institut Pasteur. Il doit revenir bientôt et on annonce l'inauguration de cet Institut pour le commencement de l'année 1895. Ce sera certainement un grand bienfait pour les populations indigènes de cette île.

Si la rage n'a pas complètement disparu encore de cette colonie, elle a du moins diminué d'une remarquable façon en peu de temps. Elle y sévissait cependant d'une façon sévère. Le nombre des cas de rage chez les animaux y était si fréquent les années précédentes que le Gouverneur de Cochinchine avait signé un arrêté interdisant l'entrée, à Saïgon, des chiens provenant de Singapore. Si l'Institut de Saïgon n'avait pas été créé, le gouvernement anglais avait l'intention d'en installer un à Singapore. Des mesures énergiques ont été prises par le gouvernement anglais dès 1892, et depuis cette époque des hétacombes de chiens ont été prescrites; tous ceux qui étaient errants ont été tués en quelques mois. Il a été défendu d'importer des chiens à Singapore; toute personne désirant débarquer un de ces animaux était obligée de le mettre en observation, pendant deux mois environ, dans une sorte de lazaret placé sous la surveillance d'un vétérinaire du gouvernement. Toute infraction à cette règle était punie d'une amende de 200 dollars, environ 800 francs; ces répressions violentes, qui sont toujours en vigueur, ont produit leur effet, on n'y signale plus depuis longtemps aucun cas de rage.

Le Japon n'est pas épargné par la rage. Deux cas de personnes atteintes de morsures de chiens enragés ont été signalés à M. Pineau.

On dit que cette maladie n'existe pas en Chine, mais cela est douteux; elle y est peut-être peu répandue, mais elle existe sûrement. L'Institut de Saïgon a eu, en effet, à traiter deux Européens, une jeune fille et un enfant de Shanghaï.

En Cochinchine, au point de vue légal, aucune poursuite n'est exercée contre les propriétaires des animaux mordeurs, qui d'ailleurs aimeraient mieux renier leur propriété que de subir un procès et payer une amende; souvent aussi on a affaire à des chiens errants sans maîtres.

Parfois, dans la ville de Cholon, la police oblige le maître du chien mordeur, surtout quand il y a infraction aux règlements, à payer à la personne mordue une indemnité représentant le prix du voyage de Cholon à Saïgon, aller et retour en tramway, soit environ 9 ou 10 francs pour la durée du traitement. C'est plutôt une mesure disciplinaire.

La vue de ce qui s'est passé à Singapore, à Saïgon et à Cholon, nous fournit un enseignement que l'on devrait bien mettre à profit dans nos possessions d'extrême Orient, et l'ensemble des faits qui précèdent amène à conclure que le développement de la rage pourrait facilement être enrayé dans nos colonies de Cochinchine et du Tonkin. Il suffirait de prescrire l'abatage de tout chien non porteur du collier indiquant le nom de son propriétaire. Mais la surveillance doit être exercée d'une façon sévère et continue. Ces mesures excellentes ont été prises à Saïgon et Cholon, rien n'empêche qu'elles ne soient aussi appliquées dans chaque arrondissement ainsi qu'en Annam et au Tonkin. Mieux vaut combattre le mal lui-même et en supprimer les causes que de se laisser endormir en songeant qu'on a le remède sous la main.

Au Tonkin, où la population du delta surtout est dense, des mesures s'imposent et doivent être encouragées, sinon la rage aura bientôt fait d'infester tous les centres importants.

Si la gratuité du traitement et la facilité de pouvoir se rendre à l'Institut antirabique de Saïgon doivent donner toute sécurité, on ne doit pas oublier que ce n'est là qu'un palliatif, et qu'il vaut mieux déraciner le mal lui-même : mise en fourrière et abatage des chiens errants et de tout chien suspect; obligation du port d'un collier avec le nom du propriétaire, voilà quels sont les seuls moyens qui permettront d'arriver à combattre et faire disparaître cette cruelle maladie qui, sans cela, s'étendra sur toutes les colonies d'extrême Orient.

Espérons que ces mesures, proposées par M. Pineau,

seront plus faciles à prendre en Extrême Orient qu'à Paris.

Deux ennemis des prairies.

M. Laboulbène a appelé récemment l'attention de la *Société d'agriculture* sur une chenille qui a causé de grands ravages dans les départements du Nord et de l'Aisne, sur les prairies naturelles : c'est la *Neuronia popularis*, appartenant à la tribu des noctuelles, tribu la plus nombreuse de tout l'ordre des lépidoptères. Les chenilles de ces papillons sont en général glabres ou peu velues, plus ou moins cylindriques et allongées, ordinairement munies de dix pattes membraneuses.

Elles vivent le plus souvent sur des plantes basses. Les unes, pour se transformer en chrysalides, se filent une coque soyeuse sur des tiges de la plante qui leur a servi de nourriture ou dans quelque endroit voisin ; d'autres s'enfoncent en terre, c'est le plus grand nombre, pour s'y métamorphoser. Ce sont celles-là qui dévorent les plantes et sont nuisibles à l'agriculture. Elles se cachent pendant le jour, d'où leur nom de noctuelles. On ne connaît que trop déjà la noctuelle des moissons, *Noctua segetum*, qui attaque les céréales et aussi les betteraves. M. Herpin a donné une bonne description de la chenille de la noctuelle ravageant les moissons, et M. Émile Blanchard a fait un excellent rapport sur cet insecte causant de grands dommages aux betteraves.

M. Laboulbène a complété ces connaissances entomologiques par la description qu'il a faite des chenilles de la noctuelle *popularis*. Ces chenilles sont de très grande taille, elles ont près de 4 centimètres de long : cela explique leur voracité et les ravages qu'elles causent dans les prairies, d'autant plus qu'elles se multiplient avec une rapidité excessive; on a vu de véritables colonnes de ces chenilles, larges de 1 à 2 mètres, et s'étendant sur une longueur de plus de 150 mètres. C'est donc une invasion très redoutable, et quand ces hordes affamées atteignent une prairie, elles n'y laissent aucun brin d'herbe.

Un auteur écrivant en 1826 et parlant de cette chenille, disait : « Si jamais elle devenait abondante, elle commettrait de grands dégâts. » L'auteur, malheureusement, ne se trompait pas. Il y a plusieurs remarques intéressantes à faire sur cette chenille. La larve éclôt en février. La chenille atteint son maximum de développement en mai et juin; on la voit alors s'attaquer aux herbes des prairies et grimper le long des tiges; puis, quand elle est devenue trop lourde, qu'elle ne peut plus se tenir, elle tombe à terre; mais jamais la chenille ne s'attaque aux racines, qui restent donc toujours intactes.

On connaît peu d'ennemis naturels à cette chenille. M. Laboulbène, à ce sujet, déplore une fois de plus la guerre qu'on fait aux petits oiseaux insectivores, qui pourraient détruire tant de ces insectes.

L'année dernière, on a déterminé sur ces chenilles de petits hyménoptères en très grande abondance ; ce serait là un précieux auxiliaire dans le combat contre les parasites.

Sur les prés, on voit tout d'abord des taches qui s'agrandissent et d'où bientôt partent des hordes de chenilles sur 1 à 2 mètres de large, 100 mètres de long et de 5 à 10 centimètres d'épaisseur.

Le meilleur moyen de destruction, c'est alors, dit M. Laboulbène, de creuser des fossés ou des rigoles à parois perpendiculaires d'au moins 20 centimètres de profondeur. Les chenilles y tombent, et on les détruit alors soit en les écrasant, soit en les arrosant de pétrole auquel on met le feu.

Mais c'est surtout au début qu'il faut combattre les chenilles sur les premières taches. Ici, M. Laboulbène conseille soit le sulfate d'ammoniaque en solution au dixième, soit le purin concentré. Ce traitement est très efficace en même temps qu'il est un engrais pour la prairie.

La nature des Comètes.

Voici quelles sont, d'après le *Bulletin astronomique*, les hypothèses formulées par M. Lewis Boss, de l'Observatoire de Rochester (États-Unis), sur la nature des comètes.

L'hypothèse d'une certaine action électrique, d'une nature semblable à celle qui produit les aurores boréales, paraît offrir, pour l'explication de l'éclat des comètes, moins de difficultés que toutes les autres. Il paraît extrêmement probable que la couronne solaire est aussi d'une nature analogue à celle de l'aurore boréale. Pour l'existence des manifestations de l'aurore près d'un corps céleste, on peut admettre que la dissémination, dans l'espace environnant, d'une matière très divisée et ténue, lui est très favorable. Les régions supérieures de l'atmosphère terrestre, dans lesquelles l'aurore se produit, sont certainement d'une telle nature. Il est très probable aussi que la matière qui se trouve dans la couronne solaire est du même genre; et l'on peut, avec plus de raison encore, énoncer cette conclusion à l'égard des enveloppes et des queues des comètes.

Qu'il y ait une action électro-magnétique entre le Soleil et la Terre, cela peut être regardé comme un fait établi, confirmé par l'identité de la période de l'activité solaire avec celles des manifestations des aurores et des éléments du magnétisme terrestre, et aussi par la concordance des fortes perturbations de ces trois ordres de phénomènes. Il est tout à fait naturel et raisonnable de supposer que ce genre d'action intercosmique se produit aussi entre le Soleil et les autres corps du système solaire. Considérant l'énorme étendue de la matière nébuleuse entourant les comètes, ainsi que les autres faits concernant leur constitution physique et les variations de leurs distances au Soleil avec les variations de température qui doivent en résulter, il ne paraît pas déraisonnable d'admettre qu'une action électro-magnétique, provenant du Soleil et s'exerçant sur les comètes, peut être bien plus intense et persistante que dans le cas des autres corps du système solaire.

Le développement des queues cométaires peut être complètement expliqué par l'hypothèse d'une action répulsive du Soleil. Il est possible que cette action soit la répulsion qui a lieu entre deux charges électriques de même nom.

L'hypothèse d'une répulsion électrique, pour expliquer les queues des comètes, fut suggérée par Olbers et a été accueillie avec faveur par beaucoup de ceux qui ont étudié ce sujet. Pour appuyer cette hypothèse, il y a des faits expérimentaux et des déductions mathématiques (dans les ouvrages de Zöllner, de Bredikhine, de Roche, etc.); on ne lui a pas opposé d'objections sérieuses ni de faits contraires.

Suivant l'hypothèse d'une répulsion électrique, les particules de matière composant l'enveloppe nébuleuse sont repoussées, non seulement par le Soleil, mais aussi par le noyau de la comète. Bessel a tenu compte de cette action du noyau dans son mémoire classique sur la queue de la comète de Halley. Si la comète éprouve une forte perturbation électrique, le premier effet consistera dans la répulsion par le noyau de la matière formant la chevelure, et celle-ci s'étendra de tous côtés. Cette extension se fera avec une parfaite symétrie jusqu'à ce que l'action répulsive du Soleil devienne notable par rapport à celle du noyau; alors les molécules seront repoussées et formeront la queue.

Cela paraît précisément avoir eu lieu avec la comète Holmes, après sa découverte.

D'autre part, les variations d'éclat des comètes périodiques, à leurs retours successifs au périhélie, ne concordent guère avec les nombres déduits des distances de l'astre au Soleil et à

la Terre. Il y a eu des exemples de variations temporaires anormales dans l'éclat des comètes (on peut citer l'éclat relatif des deux fragments de la comète de Biéla, les explosions de la comète 1888 I [Sawerthal], etc.). L'hypothèse qu'une partie de la lumière des comètes vient d'une excitation électrique dans les enveloppes nébuleuses, paraît donner l'explication la plus simple et la plus raisonnable de ces variations d'éclat. Mais, suivant toute probabilité, la visibilité des comètes est due, pour la plus grande part, à la lumière du Soleil réfléchie, et les changements anormaux viennent seulement modifier cet élément principal de l'éclat.

— Le prix de la viande et les importations du gros bétail en France. — On sait que, comme conséquence de la disette fourragère de 1892 et surtout de 1893, le prix de la viande grasse à la Villette a sensiblement augmenté en 1894; il est intéressant de rechercher quelle relation existe entre ce prix et le taux des importations. Voici les chiffres de la douane pour les dix dernières années :

	Prix moyen du kilo de bœuf à Paris.	Importation des bovidés. Nombre de têtes.
	—	—
	francs.	
1894	1 69	197000
1893	1 50	20000
1892	1 52	36000
1891	1 60	82000
1890	1 61	99000
1889	1 45	80000
1888	1 44	73000
1887	1 39	97000
1886	1 53	154000
1885	1 59	152000

En très grande partie, les animaux importés proviennent d'Algérie ou du moins sont réputés en provenir. En 1894, sur 164082 bœufs, on comptait 115000 algériens. Un fait important à signaler, c'est l'importation régulièrement organisée, maintenant, des bœufs américains qui, de 170 en 1892, 201 en 1893, est passée à 18406 têtes en 1894. La vente en France de ces animaux peut être lucrative, même avec un prix sensiblement plus bas de la viande à la Villette, car, d'après la *Gazette des Campagnes*, ces animaux sont achetés dans le pays d'élevage de 100 à 150 francs, et les frais de transport et de nourriture en route ne dépassent pas 150 francs. Avec des soins judicieux, ils arrivent à Paris en très bonne condition.

— Les récoltes en Italie pendant l'année 1894. — En 1894, la production du blé a atteint, en Italie, environ 43 millions et demi d'hectolitres, en diminution de plus de 4 millions sur 1893. Le produit est en général de bonne qualité.

Pour l'avoine, la récolte oscille aux environs de 5600000 hectolitres, en diminution de plus de 800000 hectolitres sur 1893.

Supérieure de 100 hectolitres à celle de l'exercice précédent, la récolte de l'orge atteint environ 2850 hectolitres.

La récolte du chanvre, à peu près égale à celle de 1893, se monte à environ 650000 quintaux de fibres.

Le maïs a été contrarié par une sécheresse persistante. Bien qu'on n'ait pas encore de renseignements définitifs sur le rendement, on estime qu'il sera inférieur d'un quart à celui de 1893, qui avait dépassé 27500000 quintaux.

La récolte du vin est à peu près inférieure d'un quart à celle de 1893; par contre, la qualité est excellente.

En résumé, l'année 1894 ne peut être considérée comme susceptible d'apporter quelque soulagement au malaise qui étreint l'agriculture. Il faut noter néanmoins une hausse assez sensible sur le prix de certains produits, tels que le maïs, l'avoine, l'orge et le vin.

— Muséum d'histoire naturelle. — M. Arnaud commencera le cours de Chimie appliquée aux corps organiques le jeudi 14 mars 1895, dans l'amphithéâtre de Chimie du Muséum d'histoire naturelle, rue de Buffon, n° 63, à quatre heures et demie, et le continuera les samedis, lundis et jeudis suivants, à la même heure.

Il traitera des Hydrates de carbone en général, de leurs dérivés, des Sucres et des Glucosides, en insistant particulièrement sur cette dernière catégorie de principes immédiats.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Filet flottant pour calmer les flots. — On connaît l'effet de l'huile ou de tout autre substance visqueuse, répandue à la surface de la mer, pour empêcher le brisant de se former. Il est même certain que tous les objets flottants par masses compactes à la surface des eaux produisent le même résultat. Cette propriété des corps flottants en général vient d'être appliquée, par M. Benvenuto d'Alessandro, à la construction d'un filet flottant dont les navires peuvent s'entourer dans les cas de grosse mer, et qu'il est également possible de tendre au-devant des passes dangereuses.

Les essais faits avec le filet flottant, qui est d'un maniement très facile, peu encombrant, léger (120 grammes par mètre carré), ont montré qu'il calmait les flots tout aussi bien que l'huile, sans en avoir les inconvénients.

On sait, en effet, que le filage de l'huile est regardé comme rendant la mer très dangereuse pour les navires qui suivent le bateau qui s'est protégé par ce moyen; et, d'autre part, dans le cas où la tempête dure longtemps, le filage n'est plus praticable.

— Procédé chimique pour reconnaître la viande de cheval. — Au moment où l'action du commandement est plus spécialement portée sur le contrôle et le choix des viandes destinées à l'alimentation du soldat (*Bulletin officiel*, décembre 1894), il est intéressant et peut-être utile de relater un procédé chimique, qui, d'après ses auteurs (MM. Brautigam et Edelman), permettrait de reconnaître la viande de cheval et de la distinguer dans un mélange des autres viandes de boucherie. Voici comment la *Médecine moderne* décrit ce procédé :

Une viande donnée étant à déterminer, son analyse méthodique comprend trois temps principaux : 1° 50 grammes de tissu musculaire coupé en menus morceaux sont soumis à l'ébullition pendant une heure dans 200 grammes d'eau; 2° le liquide ainsi obtenu est, après refroidissement, additionné d'acide azotique du commerce (environ cinq centimètres cubes pour 100 de bouillon), puis filtré; 3° le bouillon mis dans un tube à essai est traité par l'eau iodée préparée à chaud et à saturation. En versant l'eau iodée doucement, goutte à goutte, de façon à ne pas mélanger les deux liquides, on obtient, avec la viande de cheval, un cercle rouge violet plus ou moins foncé qui fait complètement défaut avec les principales viandes comestibles (bœuf, veau, mouton, porc); la réaction, peu apparente ou douteuse, est rendue manifeste par le remplacement de l'eau ordinaire par une solution de potasse caustique à 3 p. 100. Le procédé peut être simplifié avec les mêmes résultats par le traitement direct du bouillon par l'eau iodée; la coloration est plus intense par la substitution de la solution iodo-iodurée de Gram à l'eau saturée d'iode. En tout cas, la coloration est d'autant plus prononcée que la préparation est de date plus récente.

Confirmé par les recherches de MM. Humbert, vétérinaire militaire et Julien, pharmacien à Vincennes, ce procédé mérite, par la simplicité comme par la netteté de ses réactions, l'attention des spécialistes et plus particulièrement des médecins militaires.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 23 février 1895). — *Laborde :* Les hypothèses sur la physiologie du système nerveux. — *Marmorek :* Sur le streptocoque. — *Charrin* et *Roger :* Essai d'application de la sérumthérapie au traitement de la fièvre puerpérale. — *Hayem :* Présentation de coupes histologiques concernant les principales variétés de gastrite. — *P. Bonnier :* Le limaçon membraneux comme organe enregistreur. — Fonctions de la membrane

de Corti. — *Charcot* et *Marinesco :* Paralysie bulbaire supérieure subaiguë à type descendant. — *Mouret :* Lésions du pancréas produites par l'injection d'huile dans le canal de Wirsung, suivie de la ligature de ce canal. — *Berdal :* Sur l'emploi combiné du bichromate de potasse et du sulfate de cuivre pour l'imprégnation des cellules du système nerveux central. — *Mathias-Duval :* Sur l'accouplement des chauves-souris.

— Revue du Cercle militaire (nos 1, 2, 3 et 4, janvier 1895). — Les régiments de cavalerie de réserve et les chevaux de réquisition. — La cuirasse Loris et le fusil Daudeteau. — Les pelotons d'instruction dans l'artillerie. — Les données fondamentales de la photogrammétrie. — La photographie à grande distance. — La guerre contre les Touaregs. — Le général de la Motte-Rouge.

— Bulletin mensuel de la Société astronomique de France (n° 1, janvier 1895). — *Armelin :* Société astronomique de France. — *Tisserand :* Curieuse particularité de la comète Swift. — *Janssen :* L'atmosphère de Mars. — *Flammarion :* Sur les pôles de rotation de Vénus. — *Gérigny :* La question du chat et la rotation de la terre. — *Barnard :* Nébulosités extérieures aux Pléiades. — *Dufour :* Manière de mesurer le grossissement des lunettes.

— Revue maritime et coloniale (décembre 1894). — *H. de Libran :* Notre commerce, nos nationaux dans les ports de l'Atlantique. — *Mahan :* Influence de la puissance maritime sur l'histoire. — *Simon :* Mission du Haut-Mékong. — *Lallemand :* Chronique du port de Lorient de 1803 à 1809. — *Le Breton :* Description et fonctionnement des appareils hydrauliques des canons de 340 millimètres, modèle 1887. — *Brion :* Vocabulaire des poudres et explosifs.

— Journal de l'anatomie et de la physiologie (nos 3 à 5, mai à octobre 1894). — *Lœwenthal :* Contribution à l'étude du lobe olfactif des reptiles. — *Duval :* Le placenta des carnassiers. — *Philippon :* Effets produits sur les animaux par la compression et la décompression. — *Trolard :* Topographie encéphalo-cranienne. — *Féré :* Note sur l'influence de la température sur l'incubation de l'œuf de poule. — *Binet :* Contribution à l'étude du système nerveux sous-intestinal des insectes. — *Duclert :* De la dégénération colloïde dans l'inflammation de la mamelle. — *Laguesse :* Structure et développement du pancréas, d'après les travaux récents.

Bulletin météorologique du 25 février au 3 mars 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT Force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 25	750mm,19	0°,4	—3°,9	5°,1	N.-E. 4	0,0	Cumulus N.-E.	—8° Servance; —28° Arkangel; — 24° Hernosand.	13° Biarritz; 28° Laghouat; 24° Sfax; 22° Nemours.
☌ 26	752mm,00	0°,0	—2°,6	4°,1	N.-N.-E. 3	0,0	Beau; horizon brumeux.	— 8° P. du Midi; — 28° Haparauda; — 27° Arkangel.	17° Perpignan; 26° Laghouat; 24° Sfax; 23° Nemours.
☍ 27	751mm,24	0°,8	—3°,2	4°,0	N. 3	0,0	Cumulo-strat. N.-N.-W.	— 10° Servance; — 27° Haparanda; — 22° Arkangel.	16° Iles Sanguinaires; 24° Palerme; 22° Nemours, Lagh.
☊ 28	759mm,69	1°,2	—1°,2	5°,1	N.-N.-W. 2	0,0	Cumulo-stratus N.-W.	—14° Mt Ventoux; —25° Kuopio; — 24° Arkangel.	15° Iles Sanguinaires; 25° Laghouat; 21° Oran; 20° Sfax.
☌ 1	756mm,60	1°,8	—4°,0	6°,9	S.-W. 4	0,0	Cirro-stratus à l'W.	—17° Servance; —27° Kuopio; —21° Arkangel, Haparanda.	14° Cap Béarn; 24° Sfax; 20° Oran; 19° Alger.
☍ 2	750mm,77	2°,2	1°,2	6°,3	N.-W. 3	0,0	Cum.-stratus N.-N.-W.; horizon brumeux.	—14° Servance; —22° Arkangel, Haparanda.	13° Cap Béarn, Iles Sanguinaires; 22° Oran; 20° Nem.
☊ 3	745mm,81	0°,5	—1°,3	2°,3	N.-N.-E. 1	3,7	Neige fine.	—17° Pic du Midi; —26° Haparanda; — 16° Charkow.	13° Perpignan; 21° Oran; 20° Sfax; 18° Palerme.
Moyennes.	752mm,33	0°,99	— 2°,14	4°,83	Total. . .	3,7			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 4°,2 de cette période. Les pluies ont été fort rares; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Biarritz, Clermont, Puy de Dôme, Sicié, Nice, Bilbao, 30mm à Lyon, Briançon, 36mm à Trieste, 96mm à Gap le 25; 24mm à Gap le 26; 22mm à Nicolaïeff le 28 février; 28mm à Constantinople le 1er mars; 30mm au Puy de Dôme, à Trieste, Lésina, Florence, 23mm à Livourne le 2; 27mm à Trieste, 20mm à Florence le 3. — Neige à Brest, Lyon le 25; à Moscou, Lyon le 26; à Paris, Lyon le 27; à Nice le 28 février; à Paris, le Mans, Lyon, Cherbourg le 2 mars; à Paris, Rochefort, la Coubre, Lorient, Lyon, Moscou le 3. — Tempête à Athènes le 28 février.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible le matin à l'E. avant le lever du Soleil, passe au méridien le 9 mars à 10h50m16s du matin. *Vénus*, brillante au S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h38m24s du soir. *Mars* et *Jupiter*, qui éclairent la première partie de la nuit, arrivent à leur plus grande hauteur à 5h0m8s et à 6h37m10s du soir. *Saturne* illumine la plus grande partie de la nuit et passe au méridien à 3h13m16s du matin. — Le 11, éclipse totale de Lune, visible à Paris. — Le 14, conjonction de la Lune avec *Saturne*. — Le 12, grande marée de coefficient 1,16. — P. L. le 11.

Résumé du mois de février 1895.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.		757mm,63
Minimum	— le 11	742mm,32
Maximum	— le 17	766mm,75

Thermomètre.

Température moyenne.	— 4°,45
Moyenne des minima.	— 8°,67
— maxima.	0°,25
Température minima le 7	— 15°,4
— maxima le 21.	6°,0
Pluie totale	2mm,3
Moyenne par jours.	0mm,08
Nombre des jours de pluie.	3

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises à Briançon le 5 et était de — 22°; en Europe elle s'est abaissée à — 36° le 22 à Arkangel.

La température la plus élevée a été enregistrée en France le 21 à Biarritz, et était de 19°; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 28° le 22 et le 25 à Laghouat.

Nota. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 3°,3 de cette période. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*). 19, rue des Saints-Pères. — 32206. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 11 — 4e SÉRIE. — TOME III — 16 MARS 1895

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

L'amiral Pâris (1).

François-Edmond Pâris est né à Paris le 2 mars 1806. Une partie de son enfance s'écoula dans les provinces Illyriennes, à Laybach, où son père, fonctionnaire de l'administration des finances, fut envoyé en 1809 comme secrétaire de l'intendant général de la Carniole.

M. Pâris, après avoir rempli quelque temps les fonctions d'intendant intérimaire, venait d'être nommé secrétaire du gouverneur des Provinces, le général Bertrand, lorsque survinrent les événements de 1813.

Il fut alors réduit à fuir avec sa famille de ville en ville, de Laybach à Trieste, puis à Venise, Gênes et enfin Marseille : désormais sans situation et sans ressources, il prit le parti de gagner Brest, ville natale de sa femme.

Mme Pâris, femme d'un grand mérite, était fille d'un armateur brestois, M. Bersolle, qui, par ses relations, obtint pour son gendre la situation de directeur des octrois.

Le jeune Edmond fut placé d'abord dans une pension de Brest; il y contracta des liens d'amitié qui durèrent toute la vie avec de jeunes enfants qui devaient comme lui fournir une brillante carrière : les frères Bouët, et ces deux frères Penaud, dont la passion pour le métier est restée légendaire dans la marine tant qu'on y a parlé de la voile.

En 1816, il fut envoyé au collège de Pontivy où il fit ses études jusqu'à la quatrième. C'est de là qu'il partit pour le Collège d'Angoulême, École navale d'alors, où il avait été admis par ordonnance royale du 7 juin 1820.

Sous l'Empire, l'École navale était établie en rade de Toulon et de Brest, à bord des vaisseaux le *Tourville* et le *Duquesne;* mais le Gouvernement de la Restauration, dominé par la préoccupation de former des officiers dévoués au nouveau régime, l'avait transférée à terre, à Angoulême, pour soustraire les jeunes gens à l'influence du milieu républicain des ports. Ce n'est qu'en 1830 que, sur les instances des amiraux, le Collège d'Angoulême fut supprimé et remplacé par le vaisseau l'*Orion*, auquel succéda la série de *Borda* qui continue de nos jours.

On entrait à Angoulême sans concours; les élèves étaient choisis, dit l'ordonnance de fondation, « parmi les fils d'officiers ou de fonctionnaires qui, ayant servi Sa Majesté avec zèle et fidélité, auraient inspiré les mêmes sentiments à leurs enfants ».

Les jeunes gens restaient deux années à l'École, puis ils passaient dans les compagnies d'élèves de deuxième classe établies dans les ports militaires. Ils recevaient là quelques notions de pratique, et étaient ensuite répartis sur les bâtiments armés.

Le jeune Pâris fut attaché le 1er mai 1822 à la compagnie de Brest et désigné quatre mois plus tard pour embarquer sur la corvette la *Sapho*, qui armait à Toulon pour la division navale du Levant.

Il prit passage sur la goélette la *Gazelle*, où il eut la bonne fortune de rencontrer, comme commandant, le lieutenant de vaisseau Lalande, qui fut plus tard cet amiral Lalande « sous la puissante volonté du-

(1) Notice lue par M. Guyou à l'Académie des sciences.

quel, dit le prince de Joinville, nous avons pu refaire une flotte de combat comme nous n'en avions plus eu depuis que la Révolution avait balayé du même coup la marine de Louis XVI, un corps d'officiers éminents et tout l'assemblage de traditions, de discipline et d'instruction longuement acquise ».

« C'est à Lalande, disait souvent l'amiral Pâris, qui avait conservé pour son premier commandant une profonde et respectueuse gratitude, que je dois mes premières notions sérieuses sur les observations et les calculs nautiques. »

Lorsque la *Gazelle* arriva à Toulon, la *Sapho* était partie depuis quinze jours. La goélette poursuivit sa route pour Milo, où elle répartit ses jeunes passagers sur la frégate la *Médée*, qui portait le pavillon du commandant en chef, et sur la corvette l'*Ariège*, dont la mission était de poursuivre les pirates de l'Archipel et d'escorter les convois de bâtiments de commerce. C'est sur ce dernier navire que l'élève Pâris accomplit la période de navigation exigée par les règlements pour passer à la première classe de son grade.

Le bâtiment sur lequel il revint en France, la *Salamandre*, était commandé par un de ces officiers que les marins d'alors appelaient les *rentrants*. C'étaient d'anciens élèves ou jeunes enseignes de la marine royale, émigrés pendant la Révolution, auxquels la Restauration avait donné, non seulement les grades auxquels les auraient conduits plus de vingt ans de services et d'expérience, mais encore les fonctions de ces grades.

Le trop célèbre commandant de la *Méduse*, le comte de Chaumareix, était un rentrant. Quant au commandant du jeune Pâris, c'est heureusement sous une forme moins tragique qu'il donnait la mesure de ses aptitudes. La *Salamandre* était si mal tenue que les marins de la division du Levant l'avaient surnommée la *Salope!*

Pâris la quitta sans regrets. Nommé de première classe le 1er mai 1824, après avoir subi à Brest les examens réglementaires, il fut envoyé à bord de l'*Amphitrite* alors à Cadix.

C'était encore un rentrant qui commandait la frégate, homme de mérite à certains égards, mais dont la valeur professionnelle devait plus tard être mise à de rudes épreuves. Il commandait le vaisseau de 74 canons le *Superbe* lorsqu'il se perdit à Paros, et le prince de Joinville raconte que, à bord de la frégate la *Sirène*, son second dut prendre le commandement de la manœuvre, dans des circonstances très critiques, lors d'un atterrissage à Brest par coup de vent de sud-ouest.

Ce rentrant était placé sur l'*Amphitrite* entre deux marins de grande valeur : son chef, le contre-amiral Roussin, qui força plus tard l'entrée du Tage, et son second, le lieutenant de vaisseau Laplace, mort amiral, sous les ordres de qui Edmond Pâris devait accomplir dans la suite deux voyages de circumnavigation.

Le jeune officier resta peu de temps sur l'*Amphitrite*. Il s'était fait remarquer par des aptitudes exceptionnelles; on le désigna, malgré son grade, pour commander le quart sur l'*Active*, gabare affectée à un service de transports entre la France et l'Angleterre.

C'est dans une relâche de l'*Active* à Toulon qu'il eut l'honneur d'être choisi par Dumont d'Urville, qui faisait alors les derniers préparatifs de son expédition.

Dumont d'Urville venait d'accomplir, sous les ordres du capitaine de frégate Duperrey, plus tard membre de l'Institut, la campagne de la gabare la *Coquille*. Il avait obtenu du comte de Chabrol, ministre de la marine, le commandement d'une nouvelle expédition scientifique avec le même bâtiment, armé en corvette sous le nom d'*Astrolabe*.

L'acquisition de l'élève Pâris était une bonne fortune pour Dumont d'Urville; il trouvait en lui un chef de quart qui avait fait ses preuves à bord de l'*Active*, et il gardait pour ses collections la chambre que les règlements l'eussent obligé de donner à un enseigne. Pâris possédait en outre un talent de dessinateur précieux pour une semblable mission.

On sait que l'*Astrolabe* partit de Toulon le 22 avril 1826, relâcha à Ténériffe pour vérifier ses chronomètres, et fit route pour le sud de l'Australie qu'elle atteignit après 108 jours de mer ininterrompus. Elle exécuta quelques levés sur la côte sud du continent océanien et se rendit au Port-Jackson pour y faire ses derniers préparatifs. Elle explora alors successivement la côte est de l'île septentrionale de la Nouvelle-Zélande, les îles Tonga, Loyalty, Viti, La Nouvelle-Bretagne et la Nouvelle-Irlande, leva la côte septentrionale de la Nouvelle-Guinée et vint relâcher à Amboine, colonie hollandaise déjà florissante, pour y reposer son équipage des fatigues extrêmes de cette première partie de l'expédition.

L'intention de Dumont d'Urville, à son départ d'Amboine, était de retourner, par le sud de l'Australie, en Nouvelle-Zélande pour y reprendre sur la côte nord-ouest la suite de ses travaux. Mais, dans une relâche à Hobart, il apprit par les journaux que le capitaine anglais Dillon avait recueilli dans l'archipel de Santa-Cruz des vestiges du naufrage de Lapérouse. La recherche de ces vestiges, et des survivants du naufrage, s'il s'en trouvait encore, était l'un des objets de l'expédition de l'*Astrolabe* : « Vous donneriez à Sa Majesté, disaient ses instructions, une satisfaction bien vive si, après tant d'années de misère et d'exil, quelqu'un de nos malheureux compa-

triotes était rendu par vous à sa patrie. » Les vagues renseignements qu'il put obtenir lui laissant espérer qu'il trouverait encore quelques naufragés, Dumont d'Urville fit immédiatement route pour les îles Santa-Cruz.

Son espoir fut déçu ; mais on sait que, du moins, il eut le mérite de mettre hors de doute le lieu précis où la *Boussole* et l'*Astrolabe* avaient si tristement fini leur expédition et qu'il y éleva un monument à la mémoire de leurs malheureux équipages. Cette satisfaction fut chèrement acquise, car il fut obligé de fuir devant un climat mortel et devant des naturels féroces, qui devenaient de plus en plus menaçants à la vue de la riche proie que la maladie leur livrait sans défense.

Dumont d'Urville tenta vainement de ramener la santé dans son équipage par une traversée dans les régions clémentes et saines du Pacifique. Après une relâche aux îles Marianne, à Guaham, ou la moitié de son équipage et de l'état-major, dont Pâris, encombrèrent pendant un mois l'hôpital, il revint en France par Batavia, l'île Maurice, Bourbon, le Cap, Sainte-Hélène et l'Ascension. L'*Astrolabe* mouilla à Marseille en mars 1829, après 35 mois d'absence, chargée de richesses pour le Muséum, le Dépôt des cartes et le Musée naval.

Ces richesses avaient coûté cher, non en argent, — on est au contraire surpris du peu de frais qu'occasionnaient ces expéditions, — mais en hommes et en misères de toutes sortes.

Six fois la corvette avait été à deux doigts de sa perte, avec la perspective, pour l'équipage, de mourir noyé ou massacré par les naturels, ou tout au moins d'être condamné à un long exil dans quelque îlot perdu de l'Océanie. Dans la baie de l'Abondance, en Nouvelle-Zélande, elle est affalée par une tempête d'une rare violence sur une ligne de brisants qui déferlent à 60 pieds de hauteur ; elle ne parvient à la doubler qu'en se couvrant de toile, au risque de voir tomber la mâture. A l'île Tonga-Tabou, par grosse houle, elle est drossée par les courants sur un récif auquel elle reste adossée pendant trois jours et demi, perdant successivement ses ancres, dont les câbles sont coupés par les coraux, dans une situation si désespérée que toutes les dispositions restent prises pour le naufrage ; la corvette ne doit son salut qu'à un léger souffle de vent qui se lève au moment où elle est si près du récif que déjà les espars qui débordent de la coque viennent le heurter à chaque oscillation.

Aux îles Vanikoro, la fièvre et la dysenterie couchent dans les hamacs les trois quarts de l'équipage, et ce n'est qu'en faisant appel aux malades qui ont conservé un restant de forces que Dumont d'Urville réussit à en imposer aux naturels, puis à lever ses ancres et à assurer la manœuvre dans les passes du récif.

Sur 92 hommes qui composaient l'équipage au départ de Toulon, l'*Astrolabe* n'en ramena que 69 ; 9 étaient morts pendant la campagne et 14 avaient été laissés à l'hôpital de Bourbon.

Pâris subit une large part de ces misères communes. Quant à son rôle dans l'œuvre scientifique, il est inscrit dans l'Album hydrographique, où son nom figure sur de nombreuses cartes, tantôt seul, tantôt à la suite de ceux de ses aînés : Lottin, Gressien et Guilbert. Il l'est aussi dans l'Album historique où il a enrichi de nombreux dessins la collection du dessinateur spécial de l'expédition, M. de Sainson.

Il avait été nommé enseigne cinq mois après son départ ; ce n'est que deux ans plus tard, à l'île Maurice, qu'il en reçut la nouvelle. Dumont d'Urville, si sobre de compliments à l'égard de ses collaborateurs, écrit à cette occasion : « Nous apprenons ici la nomination de Pâris et de Faraguet au grade d'enseigne ; j'en suis particulièrement heureux pour Pâris (1).

A son retour, l'enseigne Pâris fut attaché au Dépôt des cartes pendant quelques mois, pour la rédaction de ses travaux personnels, puis envoyé à Brest pour y faire, comme second, l'armement du brick l'*Olivier*.

Il était sur le point d'appareiller avec ce bâtiment lorsqu'il fut débarqué et envoyé à Toulon sur la *Favorite*, qui allait entreprendre, sous les ordres du commandant Laplace, un voyage de circumnavigation. Circonstance heureuse à laquelle il dut d'échapper au malheureux sort de l'équipage de l'*Olivier*, qui disparut en mer dans des circonstances restées inconnues.

La campagne de la *Favorite* n'avait pas un but scientifique. Elle était destinée à montrer, dans les centres commerciaux de l'océan Indien et du Pacifique, notre pavillon qui en était resté si longtemps éloigné. Son commandant était chargé personnellement de recueillir tous les renseignements utiles au développement de nos relations commerciales, et d'éclairer le gouvernement sur l'organisation sociale et politique des pays qu'il visiterait. Mais, en même temps, ses instructions lui recommandaient de ne négliger aucune occasion d'accroître les documents géographiques, encore très rares pour beaucoup de régions.

C'est à Pâris que le commandant Laplace confia cette partie de la mission.

(1) L'élève Faraguet avait été embarqué sur l'*Astrolabe* peu de temps après sa sortie de l'École Polytechnique. Suffisamment édifié par sa campagne sur les agréments de la vie maritime, il quitta la corvette à Bourbon, puis la marine peu de temps après. L'amiral Pâris avait conservé de son ancien camarade un excellent souvenir, il en parlait encore en termes très affectueux soixante ans plus tard dans une conférence à la Société de géographie.

L'enseigne de la *Favorite* n'est plus, en effet, le jeune homme choisi par Dumont d'Urville, plein de promesses, il est vrai, mais ayant encore de nombreuses leçons à demander à l'expérience. C'est un homme mûri par les dures traverses de l'expédition précédente, un marin aguerri par une campagne dans laquelle il avait passé plus de sept cents jours à la mer, dont une bonne part dans les régions rigoureuses de l'océan Austral, un officier formé par des maîtres au métier d'hydrographe.

C'est de son nom que sont signés toutes les cartes publiées au retour de la *Favorite* et une partie des dessins de l'Album historique de l'expédition.

Les graves événements qui s'étaient accomplis en France pendant cette campagne (décembre 1829 à avril 1832) restèrent longtemps ignorés à bord de la *Favorite*. Dix mois après la révolution, la corvette continuait à promener le pavillon blanc dans les mers de Chine et les îles de la Sonde. A Macao, elle avait recueilli quelques vagues renseignements sur l'expédition d'Alger; c'est seulement en arrivant sur rade de Sourabaya, en avril 1831, que le commandant Laplace, oublié par le ministre de la Marine, apprit d'une corvette hollandaise le renversement de Charles X.

La situation était difficile, car les autorités locales ne dissimulaient pas leur hostilité au nouveau gouvernement.

La France est libre, dit le commandant Laplace, de choisir ses institutions, et le pavillon tricolore fut hissé en tête des trois mâts, salué par l'artillerie et les acclamations de l'équipage.

Quatre mois après son retour, Pâris fut nommé lieutenant de vaisseau.

A partir de cette époque sa carrière change de direction. L'ère des voyages d'exploration était à peu près close; d'un autre côté, la marine à vapeur, encore naissante, venait de montrer aux esprits clairvoyants, lors de l'expédition d'Alger, les services qu'elle était appelée à rendre dans les opérations militaires. Pâris fut un des premiers et, pendant longtemps, un des rares officiers qui aient eu foi dans l'avenir de la nouvelle invention.

Chacun prévoyait bien, sans doute, que l'introduction des machines aurait une influence considérable sur le développement des relations commerciales; mais l'hélice n'avait pas encore été essayée, et il était bien évident que jamais ces machines à roues, dont les principaux organes étaient exposés au tir de l'ennemi, ne pourraient se substituer entièrement sur les bâtiments de guerre à la voilure, non moins exposée, il est vrai, mais susceptible du moins d'être réparée par les moyens du bord.

A cette défiance venait se joindre une antipathie profonde et bien naturelle pour un état de choses dont l'avènement devait anéantir tout ce qui faisait la poésie et l'orgueil du métier.

Il était bien difficile, en effet, de prévoir que des machines de 14 000 chevaux et des bâtiments de 12 000 tonnes exigeraient un jour des officiers des qualités nouvelles non moins propres à satisfaire l'orgueil professionnel que le « sens marin » des anciens manœuvriers.

Il faut dire aussi que le service de paquebots, auquel le gouvernement utilitaire de Louis-Philippe affecta la plupart des premiers navires à vapeur, n'était pas fait pour atténuer ces préventions. « Après avoir été cocher d'omnibus, disait en riant l'amiral Pâris, j'ai été cocher du roi, et je suis redevenu cocher d'omnibus. » Il faisait allusion à ses commandements successifs du *Castor*, du yacht royal le *Comte d'Eu* et de l'*Orénoque*.

Mais Pâris avait bien compris qu'il ne s'agissait que d'une période transitoire, pendant laquelle le patriotisme et l'amour même de la profession imposaient aux esprits éclairés le sacrifice momentané de leurs préférences.

Le sacrifice fut particulièrement méritoire pour Pâris, car nul plus que lui n'était épris de la voile. La passion de sa jeunesse laissa en lui des traces si vives, jusque dans un âge avancé, qu'elle lui fit oublier un instant son culte pour la mémoire de Dumont d'Urville. Entraîné par son enthousiasme pour les belles manœuvres, il lui échappa un jour de reprocher à son ancien capitaine trop de prudence pour saluer les grains ! Ce fut la seule fois, d'ailleurs, car il professa toujours une admiration sans réserve pour le manœuvrier hardi des circonstances graves, à l'audace duquel, plus d'une fois, l'*Astrolabe* avait dû son salut.

Pâris débuta dans sa nouvelle voie par une mission d'études de deux ans en Angleterre, mission qu'il obtint grâce à l'intervention du baron Tupinier, alors directeur des ports, et plus tard ministre, beau-frère du commandant Laplace.

A son retour, il fut nommé au commandement de l'aviso à roues le *Castor*, affecté aux transports entre la France et l'Algérie. C'est à bord de ce bâtiment qu'il commença ses premières recherches personnelles sur les ressources dont disposent les bâtiments à vapeur à la mer en cas d'avaries de machine, et sur la meilleure utilisation du combustible dans les traversées.

En débarquant du *Castor*, les circonstances le ramènent une dernière fois sur une frégate à voiles, l'*Artémise*, commandée par le commandant Laplace. Il y accomplit, de janvier 1837 à avril 1840, un voyage de circumnavigation analogue à celui de la *Favorite*.

C'est dans cette campagne que, victime de sa nouvelle passion, il tomba dans une machine qu'il étudiait à Pondichéry, et dut subir l'amputation du poignet gauche mutilé par une roue d'engrenage. Pâris, dans cette douloureuse circonstance, ne manifesta qu'une crainte : celle d'être obligé de renoncer à la carrière qu'il aimait avec tant de passion.

Heureusement il n'en fut rien ; il reprit son service peu de jours après l'opération, et la main droite qui lui restait lui permit de continuer l'intéressante série de dessins qui accompagne la relation du voyage de l'*Artémise*.

Dans cette campagne, Pâris eut l'occasion de prendre part à l'une des dernières applications de cette belle manœuvre de force que les marins appellent l'*abatage en carène :* ressource suprême d'un navire réduit à ses propres moyens pour la réparation d'avaries graves dans les fonds. La frégate, qui avait talonné sur les récifs de Taïti, fut inclinée juqu'à éventer la quille de deux pieds. Les charpentiers du bord consolidèrent les parties avariées, et l'*Artémise* put sans danger poursuivre sa campagne en visitant toute la côte occidentale d'Amérique, depuis San-Francisco jusqu'au cap Horn, et rentrer à Lorient où elle fut, il est vrai, définitivement désarmée et condamnée.

Nommé officier de la Légion d'honneur pendant la campagne, Pâris fut fait au retour capitaine de corvette à un très grand choix ; il avait 34 ans.

Le commandant Pâris prit alors deux ans d'un repos bien gagné, qu'il utilisa pour la publication de l'intéressant album des *Constructions navales des peuples extra-européens*. Il en avait recueilli les éléments dans ses campagnes de l'*Astrolabe*, de la *Favorite* et de l'*Artémise*.

En janvier 1844, il part pour la Chine avec le commandement de la corvette à roues l'*Archimède*. C'est à bord de son bâtiment que fut signé, le 24 octobre suivant, le traité de Wampoa. Après deux ans d'absence, il remit à Suez le commandement à son successeur et rentra en traversant l'isthme. Il avait eu la satisfaction de doubler le premier le cap de Bonne-Espérance sur un navire à vapeur ; mais, écrivait-il à son retour au ministre, il lui restait « le regret de n'avoir pas été aussi le premier à faire le tour du monde ».

En 1846, il est nommé capitaine de vaisseau et choisi pour commander le yacht royal le *Comte d'Eu*. C'est sous son commandement qu'eut lieu la terrible explosion de chaudière qui fit 14 victimes. Lui-même, en pénétrant le premier dans la chambre de chauffe, reçut des brûlures intérieures dont il souffrit longtemps.

Il commande ensuite l'*Orénoque*, affecté aux transports entre la France et l'Algérie, et commence en 1850, à son débarquement, la publication d'une série d'ouvrages qui ont été longtemps classiques ; le *Dictionnaire de marine à vapeur*, le *Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur*, le *Traité de l'hélice propulsive*, et plus tard l'*Utilisation économique des bâtiments à vapeur*.

La guerre de Russie interrompit pendant quelque temps ses travaux. Il commanda pendant cette période le vaisseau le *Fleurus*, d'où il fut débarqué par l'amiral Bruat et mis à la tête de la division navale chargée de la garde de Kinburn dans l'hivernage de 1855 à 1856. Il a rapporté de cette pénible mission un album qui figure parmi les documents historiques les plus intéressants de la campagne de Crimée.

Nommé contre-amiral le 7 novembre 1858, après avoir commandé deux ans la frégate à hélice l'*Audacieuse*, il remplit quelque temps à Brest les fonctions de major-général, commanda ensuite, à bord du vaisseau l'*Algésiras* la troisième division de l'escadre de l'amiral Le Barbier de Tinant, et fut attaché au Conseil des travaux de la marine où sa connaissance approfondie des bâtiments à vapeur l'avait fait appeler plusieurs fois déjà.

Il fut enfin placé, en juillet 1864, à la tête du Dépôt des cartes et plans, dont il avait tant contribué dans sa jeunesse à enrichir les collections. C'est là qu'il termina sa carrière active, après la Commune, comme vice-amiral et grand officier de la légion d'honneur.

Si la dernière partie de la carrière de l'amiral Pâris est moins fertile en incidents, c'est au contraire la plus riche en services rendus. Les hautes positions qu'il occupe à bord et à terre élargissent ses moyens d'action. Membre du Conseil des travaux, il prête à la science de l'ingénieur le concours de son expérience de marin et de mécanicien accompli, et contribue activement aux progrès de notre matériel naval. A bord et dans les arsenaux, c'est l'instruction du personnel qui est surtout l'objet de ses soins : passant dans les machines tous les instants que lui laissent ses fonctions, il s'attache à développer chez nos mécaniciens les connaissances techniques, dont ils puisaient encore les éléments dans ses propres ouvrages.

Comme couronnement de sa longue série de services, il eut la satisfaction de remettre à la Marine, après la Commune, le Dépôt des cartes avec ses collections intactes. Sans se préoccuper des dangers auxquels il s'exposait, il resta fidèle à son poste, et put même, grâce à sa bonhomie pleine de finesse, continuer à exercer ses fonctions sous les yeux du délégué du pouvoir insurrectionnel.

L'Académie des sciences l'avait élu le 22 juin 1863 à la section de navigation, en remplacement de Bravais, et quelques mois après, il était nommé membre

du Bureau des longitudes. Nul plus que lui n'était digne de ces grands honneurs. Les travaux hydrographiques de sa jeunesse, sa participation à ces voyages qui avaient rapporté pour les sciences de si riches moissons, avaient appelé l'attention sur lui depuis longtemps. Ses ouvrages sur les machines, restés longtemps classiques, son intervention active et efficace dans les progrès du personnel et du matériel de notre flotte à vapeur, le désignaient aux yeux de tous comme le représentant le plus autorisé des sciences navales.

Atteint par la limite d'âge en pleine possession de son activité physique et intellectuelle, l'amiral Pâris devait encore pendant de longues années rendre d'importants services. Hors d'état désormais de contribuer aux progrès de la nouvelle marine, il se consacra aux choses du passé.

Sa nomination, dès 1871, comme conservateur du Musée naval, fut une des grandes joies de sa vie. C'est en effet au moment même où il se croyait réduit à abandonner pour toujours la marine qu'il se vit entouré de souvenirs de tout ce qu'il aimait. Aussi il s'y consacra avec passion. Pendant plus de vingt années, il donna à son musée tous ses instants, et, mêlant sans compter ses appointements avec la dotation, il ne réserva pour ses besoins personnels que les ressources indispensables à la vie la plus modeste. En dehors de son musée, l'existence ne comptait plus. Il ne se sentait vivre qu'au milieu de sa flotte de modèles et de ses collections de souvenirs, et dans ses ateliers qu'il avait installés comme à bord, en marin habitué à tout faire par lui-même.

Non content d'enrichir les collections du musée, il les compléta par une belle série d'albums remplis de documents précieux pour l'histoire de l'industrie navale.

La vie de l'homme privé fut, comme sa vie publique, un exemple de désintéressement et de dévouement. Sa grande bonté, sa bonhomie si cordiale lui attiraient de nombreux solliciteurs. Il n'en est aucun qui ait fait inutilement appel à son concours, quand il s'est agi d'un service à rendre ou d'un peu de bien à faire.

Il fut frappé plus durement que tout autre des deuils qui sont presque toujours le prix des longues existences. Il avait épousé, en 1842, une jeune fille très instruite et d'un caractère élevé, Mlle de Bonnefoux, fille du premier commandant de l'*Orion*, l'auteur d'un *Manœuvrier* et du *Dictionnaire de marine à voiles* Il eut la douleur de la perdre en 1870. Peu de temps après, il perdit son fils aîné, officier du plus grand mérite, qui périt en 1873, victime de sa passion pour la marine. Il conserva heureusement une fille dévouée dont les soins furent précieux pour ce vieillard qui ne songeait jamais à lui-même.

Dans une solennité récente, un de nos confrères disait de Pierre Cordier : « Peu de savants ont, pendant une vie aussi longue, aimé la Science avec plus de passion sans négliger pour elle aucun devoir. » Toute la vie de l'amiral Pâris peut être résumée presque dans les mêmes termes : Peu de marins ont, pendant une vie aussi longue, aimé la marine avec plus de passion, sans négliger pour elle aucun devoir.

Nommé grand-croix de la Légion d'honneur et membre du conseil de l'ordre en 1880, il est mort le 8 avril 1893 revêtu de toutes les dignités dont le pays honore ceux qui l'ont servi avec le plus de dévouement et laissant un nom dont la Marine et les Sciences navales conserveront la mémoire.

E. Guyou.

BIOLOGIE

La biologie dans ses rapports avec les sciences physico-chimiques (1).

Dans le présent mémoire (2) je me propose d'exposer et de discuter les observations et expériences que j'ai faites, en 1894, sur les vers à soie, c'est-à-dire sur les insectes sérigènes qui font partie de la collectivité généralement appelée : *Bombyx mori*.

Cette collectivité doit-elle être considérée comme une espèce, comprenant elle-même différentes *races* ou *variétés*? Doit-elle au contraire être subdivisée en *espèces*? Quelle est l'origine et quels sont les caractères de ces espèces, races ou variétés? Ces caractères sont-ils fixes et invariables, ou au contraire pouvons-nous modifier tout au moins quelques-uns d'entre eux, de manière à faire progresser la sériciculture et les industries de la soie? Dans quelles limites et par quels moyens ces améliorations sont-elles réalisables?

Tel est le programme de recherches que je me suis proposé déjà depuis plusieurs années. Bien entendu je n'ai pas la prétention d'arriver jamais, à moi seul, aux solutions de tous les problèmes si intéressants, mais si difficiles, qui sont compris dans l'énoncé précédent. Mais j'espère apporter simplement, chaque année, quelques nouveaux faits, et quelques discussions nouvelles, qui contribueront peu à peu à l'avancement de ces questions si importantes, soit au point de vue pratique de l'avenir de

(1) Introduction à un mémoire intitulé : *Recherches biologiques sur les vers à soie.*

(2) Ce mémoire fait suite à six autres rapports relatifs à la sériciculture, qui ont été publiés dans le *Bulletin du laboratoire d'études de la soie*, à Lyon (Rapports publiés par la Chambre de commerce de Lyon).

la sériciculture, soit au point de vue plus général et supérieur de la science biologique elle-même.

A titre d'introduction à mon rapport de cette année, je crois devoir développer quelque peu une idée encore nouvelle, c'est-à-dire peu répandue, idée qui est appelée, ce me semble, à se vulgariser de plus en plus, et à éclairer vivement toutes les recherches qui ont pour objet l'étude des êtres vivants. Je l'énoncerai brièvement de la façon suivante : *les seuls phénomènes vraiment caractéristiques de la vie sont les phénomènes héréditaires.*

Le temps n'est pas éloigné où les physiologistes ne voyaient, dans toute fonction organique, qu'un fait chimique, et rien autre. Claude Bernard avait déjà cependant montré la voie, lorsqu'il disait : « Le problème de la physiologie ne consiste pas à rechercher dans les êtres vivants les lois physico-chimiques qui leur sont communes avec les corps bruts, mais à s'efforcer de trouver, au contraire, les lois organo-trophiques ou vitales qui les caractérisent (1). »

Dans un travail récent, M. Giulio Fano aborde ce même sujet. Il montre d'abord qu'au point de vue chimique, tous les phénomènes intimes que présentent les êtres vivants se divisent en deux catégories antagonistes ; d'une part : « les actes destructeurs, ou analytiques, ou cataboliques, ou désintégrants, grâce auxquels cet être en question met en liberté de l'énergie sous forme de chaleur, d'électricité ou autre » ; et d'autre part : « les actes synthétiques, anaboliques ou réintégrants par lesquels s'accumule dans les tissus, sous forme de matériaux explosifs et de réserve la force nécessaire aux fonctions qui développent et rétablissent les pertes dynamiques et histologiques qu'elle a subies (2). » On pourrait dire, plus simplement, que les êtres vivants sont de véritables usines chargées de transformer de l'énergie, et que les réactions chimiques qui s'opèrent en elles sont tantôt *endothermiques* (recette et mise en réserve de l'*énergie matière première*) et tantôt *exothermiques* (mise en liberté de l'*énergie manufacturée*).

Le savant physiologiste de Florence ajoute, et ici je me séparerai un peu de lui : « La matière vivante est, pour me servir d'une comparaison de Hering, comme un fil de cuivre, immergé dans une solution de sulfate de cuivre, lequel, parcouru par un courant électrique, subirait d'une part une perte de sa substance par solution, d'autre part amasserait une nouvelle quantité de métal. Ces fonctions antagonistes se développent dans notre organisme en une étroite corrélation réciproque, reliées par une intime solidarité, de laquelle dérive cette fixité dynamique et matérielle qui constitue le type morphologique d'un tissu. »

La comparaison de Hering est assez heureuse, à certains égards, mais elle est bien imparfaite, précisement parce qu'aucun phénomène exclusivement physico-chimique ne peut être rapproché en toute rigueur d'un phénomène vital quelconque. Dans le fil de cuivre traversé par un courant, les deux actes de désintégration et de réintégration, c'est-à-dire la dissolution et la précipitation du cuivre sont *étroitement corrélatifs* l'un de l'autre : toute variation des circonstances extérieures, c'est-à-dire toute variation du courant, agira *parallèlement* sur chacun d'eux. C'est ainsi, également, qu'on pourrait rapprocher le fonctionnement de nos tissus du fonctionnement d'une machine à vapeur pourvue d'un bon régulateur ; à toute résistance exagérée, qui vient augmenter le travail produit, et qui tend à réduire la vitesse, le régulateur réagit en augmentant l'orifice d'admission de la vapeur. A toute augmentation de la dépense *d'énergie manufacturée*, la machine, par une véritable action réflexe, répond par une augmentation corrélative de la recette d'*énergie matière première.*

Mais les machines que sont les êtres vivants sont bien différentes. Considérons un acte vital quelconque, par exemple le fonctionnement d'un tissu vivant. Chez celui-ci, il est vrai, l'usure provoque en quelque sorte la restauration ; les produits résiduels des processus analytiques (dépense d'énergie) semblent être précisément des stimulants très énergiques des processus synthétiques (absorption d'énergie). En outre « les phénomènes désintégrants et réintégrants doivent leur solidarité réciproque au système nerveux, qui réunit les divers organes et les différents tissus entre eux, et modère leurs attitudes respectives, les fond en un ensemble homogène et constant » (1). Mais quel que soit le perfectionnement de ces deux sortes d'actions régulatrices, les phénomènes de réintégration, tout au moins, obéissent à des lois toutes différentes, qui ne sont plus physico-chimiques, mais *vitales*, et à cet égard les phénomènes de réintégration sont entièrement indépendants des phénomènes de désintégration. Ces lois sont difficiles à distinguer quand on considère le fonctionnement d'un tissu adulte, dans lequel les processus de réintégration, très atténués, se bornent à restaurer l'équilibre (ou plutôt l'*édifice*) détruit par les processus de désintégration. C'est chez les tissus

(1) *De la Physiologie générale*, 1872, p. 182. — J'ai moi-même insisté déjà plusieurs fois sur cette même idée ; voyez : *De l'influence de la température sur le développement des végétaux*, 1882 (*Ann. Soc. bot. Lyon*, t. IX, p. 82 et 125) ; — *Des progrès à réaliser en sériciculture*, 1894, p. 12 ; — *Recherches sur le polymorphisme des mollusques terrestres de France*, ch. XI (sous presse).

(2) *La Physiologie dans ses rapports avec la Chimie*, *Revue Scientifique*, 1er septembre 1894, p. 258.

(1) Giulio Fano, *loc. cit.*, p. 260.

en voie de formation, en voie de différenciation morphologique, chez les êtres jeunes en voie d'évolution qu'elles sont surtout manifestes. Là, on ne peut nier l'insuffisance des lois physico-chimiques pour expliquer les phénomènes. M. Giulio Fano en convient lui-même d'ailleurs, car il dit : « Les processus assimilateurs sont dirigés par des aptitudes électives particulières aux éléments singuliers, et si eux aussi ont une base chimique, ils trouveront pourtant leur cause déterminante dans un *long passé* d'actions externes et d'adaptations intimes par lesquelles s'explique le *développement graduel des êtres vivants*, et la place qu'un organisme s'est fixé dans la hiérarchie des formes organiques. Mais ici il faut pénétrer dans le domaine si obscur de l'*origine et du développement de la vie*. Vous savez combien on a discuté au sujet des causes déterminantes de l'*hérédité et de l'évolution*... »

Ces lois vitales, qu'il s'agit de circonscrire et d'étudier sans les confondre avec les lois physico-chimiques auxquelles elles se superposent, chez les êtres vivants, semblent différer de toutes les lois physico-chimiques en ce que le *temps*, ou si l'on veut encore, la *périodicité*, intervient dans leurs manifestations d'une façon toute spéciale. Dans une machine non vivante, les éléments qui participent à un processus de réintégration ne semblent pas se soucier de leurs états successifs antérieurs, ou du moins des états successifs antérieurs des organes de la machine à laquelle ils sont associés pour quelque temps. Il en est tout autrement chez les êtres vivants. Si nous considérons, par exemple, deux jeunes plantules, l'une de froment, l'autre d'orge, se développant côte à côte, dans le même sol, et sous les mêmes influences extérieures, l'une et l'autre fabriqueront de la cellulose, pour ne parler que de l'un des si nombreux composés qui sont le produit des réactions endothermiques dont nous cherchons les lois. Cette cellulose sera évidemment fabriquée avec les mêmes matières premières, et par des procédés chimiques identiques dans l'un et l'autre cas, mais l'agencement morphologique de cette cellulose sera néanmoins essentiellement différent dans les deux organismes mis en présence; dans l'un, il reproduira la forme traditionnelle du froment, et non seulement la forme traditionnelle de l'*espèce* froment, c'est-à-dire un ensemble de caractères appartenant à un vaste groupe d'individus, mais encore les caractères de la *race*, de la *variété*, et même, dans une certaine mesure, de l'individu particulier qui a été l'ancêtre immédiat de la plante considérée. Et de même pour l'autre individu, de l'espèce orge.

Si nous considérons de même deux plantules d'avoine, l'une d'avoine noire, l'autre d'avoine blanche, nous aurions à constater, aussi, que sous l'influence des mêmes aliments minéraux, des mêmes radiations lumineuses, l'une a su fabriquer, comme il était de tradition périodique chez ses ancêtres, une dose fort notable d'*avenine*, cette substance spéciale à laquelle l'avoine doit son pouvoir stimulant, tandis que l'autre n'en a pas, ou presque pas fabriqué, toujours conformément aux traditions de ses ancêtres particuliers. C'est bien ici qu'on pourrait parler d' « aptitudes électives particulières », suivant l'expression de M. Fano.

N'est-ce donc pas le « souvenir ancestral », la « mémoire des tissus », en un mot l'*hérédité*, cellulaire ou individuelle, qui semble le seul principe nouveau qui vient s'ajouter, se superposer aux phénomènes physico-chimiques, lorsqu'on envisage ces phénomènes vitaux?

Mais poussons l'analyse encore un peu plus loin, et considérons cette fois un phénomène très complexe, la sécrétion d'une glande, par exemple la sécrétion de la mamelle d'une vache laitière. Si nous modifions l'alimentation de celle-ci, le rendement en lait variera : telle sorte de nourriture augmentera, et telle autre diminuera l'activité de la glande. Tous les éleveurs ont à cet égard accumulé des faits très précis, et très précieux au point de vue pratique. Soit dit en passant, c'est par l'étude attentive de ces différences de rendement en quantité et qualité, sous l'influence de régimes nutritifs différents, qu'on peut aborder l'étude des mécanismes chimiques de toutes les sécrétions glandulaires.

Si nous comparons deux vaches, l'une de race suisse, l'autre de race charolaise, de même âge et de même poids, ayant vêlé à la même époque, chacun sait que la première donnera, pour une même alimentation, environ deux fois plus de lait. Cela résulte-t-il de la disposition morphologique de la glande, qui serait chez la première plus grosse, mieux irriguée par un plus vaste système de vaisseaux sanguins, ou simplement d'une activité plus grande de chacun des éléments glandulaires, à peu près en même nombre dans chaque mamelle? Peu importe en ce moment : il reste bien évident que l'hérédité est ici la seule cause de la différence si grande que nous constatons. Et non seulement chaque race présente des aptitudes laitières spéciales, mais encore, dans chaque race, chaque individu; il est d'observation journalière, pour ainsi dire, qu'en choisissant dans une même race, comme reproducteurs les sujets les mieux doués sous ce rapport, on arrive à augmenter peu à peu l'aptitude laitière par cette sélection méthodique, et à créer des familles spéciales bien plus richement douées que la race qui a servi de point de départ.

Enfin, considérons en troisième lieu deux vaches laitières de même race, de même âge, et de même poids, de même aptitude laitière, et re-

cevant la même alimentation; mais soumettons la première à une « *gymnastique fonctionnelle* » beaucoup plus énergique; c'est-à-dire opérons des traites plus nombreuses, plus prolongées et accompagnons ces traites des massages dont l'expérience a montré l'efficacité. Sous cette influence il est admis, par tous les zootechniciens, que la glande se développera, deviendra plus grosse et plus active; et cela principalement si on opère sur une glande *encore en voie de croissance*, c'est-à-dire sur une vache très jeune. Ajoutons que ces caractères acquis seront héréditaires, c'est du moins l'avis de beaucoup de naturalistes (1), et que par suite la descendance ultérieure de la première vache sera mieux douée, sous le rapport de l'aptitude laitière, que celle de la seconde.

La grosseur relative d'un organe, l'activité d'une glande, ou mieux encore le rendement de tout organe glandulaire nous apparaît donc, en dernière analyse, comme influencé par plusieurs causes différentes :

1° Les influences extérieures de milieu, alimentation, température, régime, en un mot, la quantité et la forme de l'énergie *matière première*, ont une action directe et immédiate sur le rendement. Mais il n'y a là rien de vital, c'est-à-dire rien qui ne puisse s'expliquer très simplement par ce que nous savons ou entrevoyons des lois physico-chimiques. C'est ainsi, d'ailleurs, que le rendement d'une machine à vapeur dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de la qualité et de la quantité de combustible qu'on lui fournit.

2° Les sujets de races ou espèces distinctes, et dans une même race les différents individus, ont des rendements différents. Ici encore, il n'y a en apparence qu'un phénomène physico-chimique, tout autant du moins que nous nous bornons à constater l'état actuel, et que nous ne cherchons pas à élucider la question de l'origine de ces différences. Deux individus de races différentes sont construits différemment; il n'est pas surprenant de voir deux machines à vapeur à mécanismes différents, alimentées avec le même combustible, fournir des rendements différents.

3° Mais si nous considérons enfin, soit la reconstruction consécutive à l'usure d'un organe adulte, soit le développement de ce même organe chez un sujet jeune, nous voyons bien clairement que les éléments mis en œuvre obéissent à une loi *héréditaire : l'agencement morphologique qu'ils réalisent n'est que la reproduction d'un agencement antérieurement réalisé*. Ici nous ne trouvons plus rien d'analogue dans les machines que nous construisons; celles-ci transforment bien de l'énergie, tout comme les êtres vivants, et elles leur sont même à certains égards bien supérieures : quel animal pourrait lutter de force et de vitesse avec nos locomotives? Mais nos machines s'usent et ne réparent pas automatiquement leur usure; surtout, enfin, elles ne croissent pas, elles ne font pas de petits.... en un mot elles ne sont pas *vivantes*.

Cette analyse nous montre en outre que le rendement d'une machine vivante peut être amélioré de trois façons différentes:

1° Par les actions extérieures du milieu : l'alimentation, le régime, et une gymnastique fonctionnelle appropriée, dans le cas des vaches laitières. Mais ces actions, qui peuvent beaucoup améliorer le rendement, n'ont pas d'influence bien grande sur l'organe lui-même, ni sur la postérité du sujet considéré, si l'organe dont il s'agit n'est pas en croissance pendant le temps où il est sollicité à une activité plus grande.

2° Si l'organe considéré est en croissance, l'amélioration du rendement qui résulte, soit des circonstances extérieures du milieu, soit de la gymnastique fonctionnelle, est beaucoup plus grande; l'organe est comme hypertrophié; et en outre cette hypertrophie se transmet, partiellement tout au moins, à la descendance. Sous l'influence d'un milieu spécial, très favorable au développement d'un organe, on comprend donc qu'il se forme à la longue, et *sans que la sélection naturelle ou artificielle intervienne*, une race chez laquelle cet organe est amélioré (je suppose qu'on admette l'hérédité des caractères acquis). Nous verrons bientôt l'importance de cette observation, pour expliquer la supériorité, comme richesse en soie, des races européennes de vers à soie sur la plupart des races de l'extrême Orient.

3° Enfin, par la sélection, et cette fois sans restriction aucune, c'est-à-dire que les caractères acquis soient ou ne soient pas héréditaires, en choisissant les races les plus aptes, et dans celles-ci les individus les plus aptes, on peut améliorer de génération en génération l'organe sur lequel s'exerce la sélection.

Je ferai remarquer encore, avant de terminer ces observations générales préliminaires, qu'après avoir reconnu combien la théorie exclusivement physico-chimique de la vie est grossière et insuffisante, il ne faudrait pas non plus que les physiologistes se cantonnent exclusivement dans l'étude des seuls phénomènes physico-chimiques, sous prétexte que les phénomènes vitaux, à peine entrevus, sont beaucoup trop mystérieux. « La chimie a un immense champ de recherches fructueuses devant elle, et nous trouverons dans les êtres vivants des instructions voulues pour faciliter la vie, pour l'améliorer et la défendre, pour la rendre assez largement productive pour nous permettre cet altruisme social que la na-

(1) Dans tous ses travaux sur l'hérédité, Weismann soutient au contraire que les caractères acquis ne sont pas héréditaires; mais la question n'est pas encore tranchée (*Essais sur l'hérédité et la sélection naturelle*, par A. Weismann, trad. franç. de M. H. de Varigny, 1892).

ture elle-même nous empêche d'atteindre aujourd'hui (1). Mais cela est et restera un champ plus pratique que doctrinaire, plus utilitaire que scientifique, parce que, lors même que tous connaîtraient les élaborations si compliquées qui fermentent dans le creuset de la vie, *celle-ci restera toujours pour nous une chose inconnue et impénétrable.* » Je ne puis que protester énergiquement contre cette dernière proposition ; non que je croie le mystère de la vie pénétrable, mais parce que j'estime qu'il n'est pas plus impénétrable que tous les autres mystères scientifiques tels que la gravitation, les affinités chimiques, la constitution moléculaire de la matière, ou même les notions primordiales, mais si obscures, de temps, d'espace et de force, qui sont néanmoins la base de toutes nos connaissances scientifiques.

Malgré le mystère qui entoure la vraie nature de l'électricité, n'a-t-on pas découvert peu à peu un grand nombre de ses lois, et n'a-t-on pas soumis à notre service ce *fluide*, disait-on autrefois, ce *mouvement vibratoire*, disons-nous aujourd'hui, sans soupçonner encore, pourtant, quel est le véhicule et le substratum de ce mouvement?

Il en est de même de la vie, et du mystère de l'hérédité. Sans connaître leur nature intime, qui nous restera bien certainement toujours cachée, nous pourrons néanmoins déterminer plusieurs des lois spéciales aux êtres vivants, et les mettre à notre profit. D'ailleurs n'a-t-on pas déjà commencé, et bien commencé? Par la sélection, les croisements, les hybridations et la gymnastique fonctionnelle, n'a-t-on pas déjà réalisé de grandes choses? Faut-il rappeler les noms de Bakewel, Charles Colling, Hallett, de Vilmorin, Aimé Girard, Millardet, Georges Couderc?

Ce siècle qui finit a vu, par les progrès des sciences physico-chimiques, par la vapeur et l'électricité, la nature inerte comme domptée, et réduite à obéir à nos moindres caprices. Grâce aux progrès que les sciences biologiques réaliseront bientôt dans l'agriculture et la zootechnie, le siècle prochain verra peut-être une chose plus merveilleuse encore : l'asservissement aux volontés de l'homme de la nature vivante elle-même.

GEORGES COUTAGNE.

(1) Il y aurait aussi bien à redire à cette assertion; l'altruisme social ou, pour parler clairement, le bonheur des peuples, a-t-il vraiment pour obstacle la nature elle-même, et sera-t-il donc beaucoup plus assuré quand la nature sera mieux asservie par de nouveaux progrès de la science? Le bonheur social pourrait être représenté symboliquement par une fraction : le rapport des besoins satisfaits aux besoins qui demandent à l'être. Tout progrès scientifique augmente, il est vrai, le numérateur; mais il ne faut pas oublier le dénominateur, qui n'est guère influencé que par les progrès ou reculs moraux.

SCIENCES MÉDICALES

Gigantisme et Acromégalie.

Les bizarreries du corps humain ont toujours donné prétexte à des exhibitions.

A côté des géants et des nains, qui sont de toutes les fêtes, on voit les hommes-poissons, les femmes colosses, les hommes-chiens, etc. La description de ces monstruosités trouve sa place dans les traités de dermatologie ou de tératologie. On a bien raison de ne pas faire fi de la curiosité qu'elles inspirent; elles ont conduit parfois à d'intéressantes découvertes.

Nous avons vu dans une foire un bel exemple d'atrophie musculaire présenté au public sous le nom d'homme-squelette.

Un hasard du même genre nous a permis d'observer un curieux cas d'*acromégalie* associée au *gigantisme*.

L'été dernier, à la fête foraine de l'Esplanade des Invalides, une grossière peinture sur toile, tendue sur la façade d'une baraque, représentait un personnage colossal, debout, au milieu d'un paysage fantaisiste. Malgré la médiocrité de l'exécution, il y avait dans la figure de ce géant un trait significatif : elle était tout en mâchoire. En outre, les pieds et les mains semblaient d'excessives dimensions.

Ces disproportions choquantes pouvaient être mises sur le compte de l'impéritie d'un artiste très préoccupé de représenter un être phénoménal. Elles évoquaient cependant le souvenir d'une déformation pathologique bien connue, et il n'était pas impossible que l'auteur de cette peinture eût consciemment reproduit son modèle.

Nous en fûmes bientôt convaincus.

Un prospectus faisait déjà connaître quelques détails peu ordinaires sur le sujet enfermé dans la baraque. Et pour allécher le public, celui-ci passait de temps en temps, au travers d'une ouverture ménagée à cet effet, une main dont les proportions gigantesques laissaient deviner un corps à l'avenant.

Pour un sou, l'on entrait.

Sur une estrade, le personnage figuré à l'extérieur, prétentieusement accoutré, exhibait ses formes colossales.

L'artiste avait vu juste : Un corps énorme et déformé, une tête au maxillaire inférieur très proéminent, des mains et des pieds hors de toute proportion.

Si le phénomène en question était bien un géant, c'était aussi un acromégalique.

Désireux de l'examiner plus complètement, nous lui avons demandé de venir un matin à l'hôpital. Après bien des difficultés, il y consentit, et nous avons pu recueillir en détail son observation.

*
* *

Jean-Pierre Mazas, âgé de 47 ans, est né à Montastruc (Haute-Garonne), d'une famille de paysans sur laquelle

il n'a pas su fournir de renseignements précis. Son interrogatoire est d'ailleurs assez malaisé : Jean-Pierre ne parle — ou ne veut parler — que le patois de son pays. Il comprend cependant le français, mais se contente de réponses vagues ou laconiques qui nous sont traduites par une femme servant à la fois de barnum et de truchement.

Nous savons seulement que tous les membres de sa famille sont en bonne santé et vigoureux ; beaucoup sont de grande taille, mais non gigantesques.

Lui-même a toujours été bien portant dans son enfance, et *jusqu'à seize ans*, sa taille n'avait rien d'extraordinaire.

A cette époque, il commença à grandir d'une façon excessive, sans cesser toutefois de se bien porter. Il travaillait aux champs et était d'une force remarquable.

A l'âge de 21 ans, lorsqu'il passa devant le Conseil de revision, il avait atteint la taille colossale de *deux mètres douze centimètres*. Passé ce temps, il aurait encore grandi de *huit centimètres*. Sa santé resta excellente pendant plus de quinze années, sa force était célébrée dans toute la région. Jean-Pierre le laboureur maniait sa charrue avec une maestria que lui enviaient les plus robustes cultivateurs. Son poids était de 160 kilogrammes.

Vers l'âge de 37 ans, en soulevant un fardeau très pesant, Jean-Pierre ressentit une violente douleur dans le dos. Selon lui, il se serait fracturé la colonne vertébrale. Quoi qu'il en soit de cette explication, c'est depuis cette époque que la taille a commencé à décroître par suite d'une déformation progressive du rachis.

Les travaux pénibles étant devenus de plus en plus difficiles, Jean-Pierre dut renoncer à son métier de laboureur.

Il était condamné à la misère, quand un compère avisé lui proposa de tirer parti de sa monstruosité naturelle et de l'exhiber dans les foires comme géant.

Il accepta, et commença son tour de France en amassant à chaque étape une somme respectable de gros sous.

C'est ainsi qu'il arriva jusqu'à Paris, où, depuis près d'un an, il est devenu une des attractions des fêtes foraines annuelles.

Sans doute, il n'est plus le géant dont la taille atteignit *deux mètres vingt centimètres*. Il ne mesure plus sous la toise qu'un mètre quatre-vingt-six ; son torse a gagné en épaisseur une partie de ce qu'il a perdu en hauteur, mais ses membres sont toujours gigantesques, en particulier les extrémités.

Malheureusement, depuis deux ans, sa santé s'est altérée. Il a eu plusieurs « fluxions de poitrine » consécutives. On voit sur son corps la trace des vésicatoires qui lui furent appliqués à ces occasions. La nuit, il *transpire* beaucoup ; il *boit* d'ailleurs énormément : de l'eau, du vin ou des liqueurs. Il éprouve constamment une grande *fatigue*. Enfin, depuis un an, il a des *maux de tête* extrêmement pénibles, la nuit et le jour.

Son *intelligence est lente*, paresseuse ; son caractère, sombre et difficile. L'appétit sexuel a complètement disparu.

∴

Il n'est pas aisé de décrire dans son ensemble ce corps difforme et colossal. Les photographies que nous avons

Fig. 47. — Géant acromégalique vu de face.

faites, après avoir décidé — non sans peine — le malade à se déshabiller, sont d'ailleurs suffisamment éloquentes (fig. 47, 48, 49).

Avec ses bras démesurés qui descendent jusqu'à mi-jambe, son corps penché en avant, sa face aux pommettes saillantes et son menton proéminent, Jean-Pierre rappelle les grands singes anthropoïdes dont il a aussi le dandinement et certains gestes maladroits (1).

(1) L'idée que l'acromégalie était une sorte d'évolution ré-

Dans la longueur des membres, dans la largeur des épaules et du bassin, dans l'énormité des extrémités, on retrouve le géant qui mesura plus de six pieds six pouces. Mais il semble que le corps ait été comprimé de haut en bas, le segment inférieur se téleseopant dans le supérieur. Entre le bassin et les épaules, une tranche du tronc de

Fig. 48. — Géant acromégalique vu de dos.

plus de trente centimètres de hauteur a disparu; elle est remplacée par un amas informe de bosses et de dépressions où il est presque impossible de reconnaître les masses osseuses ou musculaires. Cependant, dans leur ensemble, et vues de profil surtout, ces déformations ont de grandes analogies avec celles de l'acromégalie (fig. 49).

On retrouve en avant et en arrière les *deux bosses de Polichinelle* — mais d'un polichinelle énorme — avec lequel l'allongement du nez et du menton complètent la ressemblance.

La *bosse antérieure* résulte à la fois de la projection en avant de la partie inférieure du thorax et de l'enfoncement de l'abdomen au-dessous et en arrière de cette saillie.

Fig. 49. — Géant acromégalique vu de côté.

Les cartilages costaux descendent notablement au-dessus de la crête iliaque; la peau, devenue trop lâche et sillonnée de longs plis curvilignes, s'enfonce dans l'encoche ainsi formée.

La *gibbosité postérieure* est produite par une *cyphose* énorme de la colonne dorso-lombaire et aussi par l'allongement et le chevauchement des côtes inférieures (fig. 48).

Au-dessous d'elle, dans la région lombo-sacrée, une courbure de sens inverse, mais de bien moindre hauteur, rend encore plus sensible la saillie de cette gibbosité.

A cette double cyphose s'ajoute une *double lordose*, à concavité gauche dans la région cervico-dorsale, à concavité droite dans la région dorso-lombaire.

gressive vers le type anthropoïde a été défendue en Allemagne par Freund. Elle a été soutenue de nouveau tout récemment par Harry Campbell (*North. West London clin. Society*), 12 décembre 1894.

En haut, les apophyses épineuses sont enfoncées dans un sillon profond formé par les bords internes des omoplates et leurs masses musculaires.

En bas, et surtout au sommet de la gibbosité, elles sont saillantes et semblent élargies.

La cyphose inférieure est la plus prononcée. De ce fait, toute la partie supérieure du corps se trouve déjetée à droite. Ce géant semble avoir été coupé par le milieu, et les deux tronçons, mal raccordés, ne sont plus sur le prolongement l'un de l'autre.

Ainsi, tandis qu'à droite la crête iliaque pénètre sous le rebord costal inférieur qui fait saillie sur le côté, à gauche au contraire les côtes s'enfoncent dans le bassin qui fait latéralement une bosse proéminente.

La surface d'implantation du *cou* sur le tronc est presque verticale. La fourchette sternale est basse et les *clavicules* dirigées d'avant en arrière à 45°. Aussi, le cou, fortement rejeté en arrière, paraît-il encore plus long par devant. Quand la tête regarde directement en face, la distance du menton à la fourchette sternale est de 11 centimètres.

Le cartilage thyroïde n'est pas très saillant.

La circonférence du cou, à ce niveau, est de 46 centimètres. Le corps thyroïde est peu développé.

Fig. 50. — Main du géant acromégalique comparée à la main d'un homme adulte de taille moyenne (165 cent.).

On apprécie mal le déplacement des omoplates, mais l'*épaule* gauche est sensiblement plus élevée que la droite.

Quant aux *côtes*, les inférieures surtout sont extraordinairement déformées, chevauchant les unes sur les autres, bosselées et comme coudées en certains endroits. Il est difficile de juger si elles ont subi dans leur ensemble une augmentation d'épaisseur; mais leurs courbures sont méconnaissables.

La *circonférence du thorax* au niveau de la ligne mamelonnaire est de 155 centimètres. Et sa plus grande circonférence, passant par le sommet des gibbosités, dépasse 186 centimètres.

Il n'y a pour ainsi dire plus de *ventre*. La paroi abdominale antérieure est remplacée par une série de bourrelets séparés par des plis profonds au milieu desquels est perdu l'ombilic. La majeure partie s'enfonce sous le bord inférieur du thorax : les cartilages costaux et l'appendice xyphoïde sont presque en contact avec le pubis. *Les mamelons sont à la hauteur de l'épine iliaque antéro-supérieure.*

Le *bassin* ne semble pas avoir subi de modifications notables; d'ailleurs on en juge mal, puisqu'il est enfoui sous le thorax; la crête iliaque du côté droit qui fait saillie est cependant fort épaisse.

Les os des *membres* sont gigantesques, mais assez bien proportionnés. Au voisinage des extrémités ils sont notablement épaissis.

Les plateaux internes des *tibias* sont très larges. Mais c'est surtout au niveau des malléoles que l'hypertrophie osseuse est visible. Les extrémités inférieures du tibia et du péroné forment sous la peau deux énormes reliefs arrondis qui modifient complètement la morphologie de la région tibio-tarsienne.

La circonférence passant par l'extrémité inférieure des deux malléoles est de 38 centimètres (fig. 51).

Le *poignet* est aussi fort gros. Sa circonférence est de 25 centimètres.

Après le torse, la *main* est surtout d'apparence monstrueuse; sa forme est régulière, mais elle est démesurément agrandie dans toutes ses dimensions.

Les parties molles ne semblent pas participer à l'hypertrophie. Les doigts n'ont pas cette apparence de boudin signalée dans l'acromégalie. Mais la peau est dure, coriace, très épaisse; ses plis sont nombreux et profondément creusés (fig. 50).

Les *ongles* ne sont pas comparativement très larges.

On y voit nettement la striation longitudinale décrite par M. P. Marie, et qu'on retrouve d'ailleurs chez un grand nombre de sujets de grande taille non acromégaliques.

La pulpe des doigts atteint son maximum de développement au pouce, avec lequel Jean-Pierre, comme il est annoncé dans le boniment, peut couvrir une pièce de cinq francs.

Face. — Ce qui frappe aussitôt dans la physionomie, c'est l'énormité de la mâchoire inférieure et la proéminence des pommettes.

La face semble donc allongée dans le diamètre vertical, avec une double saillie latérale au-dessous de la ligne bi-oculaire.

Le *front*, étroit, bas, est sillonné de *rides* irrégulières courtes et profondes. Les plus creuses convergent vers la racine du nez. Les *arcades sourcilières* sont saillantes.

Les *cheveux* sont abondants, pas très gros, grisonnants, un peu crépus; les *sourcils*, épais, touffus.

L'*œil* est à demi couvert par les paupières, plissées et creusées de grosses rides. Les conjonctives sont très rouges.

La saillie des *os malaires* est, nous l'avons dit, considérable; ceux-ci forment de chaque côté de la face deux grosses éminences qui font paraître l'œil très enfoncé. De même, au-dessous d'eux, les joues semblent creuses. La peau épaisse et foncée qui les recouvre est sillonnée de deux ou trois rides curvilignes profondes qui circonscrivent les commissures.

Le *nez* est long, fort, un peu busqué, mais sa largeur n'est pas excessive.

La *bouche* n'est pas disproportionnée. Les commissures sont toutes les deux tombantes et se perdent dans une courte fossette.

Le bord rouge de la *lèvre supérieure* est complètement caché, celui de la *lèvre inférieure* au contraire est très apparent. Cette dernière est proéminente, sans être augmentée de volume. L'hypertrophie du maxillaire inférieur en est assurément la cause, car les *dents* régulières et de grosseur normale, qui s'y implantent, sont situées sur un plan antérieur à celui des dents supérieures. De là résulte un *prognathisme* très accusé.

Le *maxillaire inférieur* est, en effet, accru dans toutes ses dimensions, tant dans sa partie inférieure (mentonnière) que dans ses branches verticales.

L'hypertrophie n'est pas symétrique : elle est beaucoup plus marquée du côté gauche, et l'angle de la mâchoire descend de ce côté un centimètre plus bas qu'à droite. Le contour inférieur de la face est de ce fait plus anguleux à gauche.

Fig. 51. — Pied du géant acromégalique comparé au pied d'un adulte de taille moyenne.

Quand le malade serre les dents, le prognathisme est encore plus apparent; c'est alors surtout qu'il rappelle le profil « en casse-noisette » du polichinelle.

La *langue* est élargie, épaissie. Cependant, elle n'atteint pas les proportions monstrueuses signalées dans certains cas d'acromégalie.

Les *oreilles* sont grandes, mais régulières et bien ourlées.

Le *crâne* ne semble pas augmenté de volume; sa forme est un peu allongée verticalement. Les *sutures* osseuses y sont très saillantes, surtout à la région postérieure; la protubérance occipitale externe est très développée.

La *voix* est extrêmement *grave* et *sourde*.

Les mensurations suivantes permettent d'apprécier le développement gigantesque du malade. Nous avons été guidés pour les recueillir par les conseils éclairés de M. Paul Richer, auquel nous empruntons aussi, chemin faisant, les proportions de l'homme moyen d'après le canon établi par lui sur un très grand nombre de sujets adultes (1).

Principales mesures de longueur.

	centimètres.
Stature actuelle (station debout verticale symétrique).	186
Hauteur de la tête (du vertex au menton)	29,3
Distance du menton à la racine du nez (les mâchoires serrées).	14
Diamètre bihuméral.	55
Longueur du bras (de l'acromion à l'extrémité du médius)	103
Coudée	62
Main.	26
Médius.	15,6
Du plateau interne du tibia au sol.	57,5
Du grand trochanter au plateau externe du tibia . .	59

(1) Paul Richer, *Canon des proportions du corps humain;* Paris, Delagrave, 1893.

Principales mesures de circonférences.

Circonférence du cou (au niveau du cartilage thyroïde).	46
— du thorax (ligne mamelonnaire) . . .	155
— de la taille	186
— de la cuisse.	59
— du mollet.	40
— du bras (à son milieu).	31
— du bras (au-dessus du coude).	31
— de l'avant-bras.	32
— du poignet	25

Mains. — Les dimensions sont sensiblement les mêmes pour la main droite et la main gauche.

Longueur de la main (depuis l'interligne articulaire du poignet jusqu'à l'extrémité du médius)	26

Longueur des doigts (prise dans la flexion à partir des articulations métacarpo-phalangiennes) :

Index	13
Médius.	15,6
Annulaire.	14
Auriculaire.	11
Pouce	9
Largeur de la main à la partie moyenne.	14
Circonférence de la main au niveau de la tête des métacarpiens.	32

Circonférence des doigts :

Pouce (1re phalange)	9,5
— (2e —)	10
Médius (2e —)	9
Index (2e —)	8,5
Annulaire (2e —)	8
Auriculaire (2e —)	7,4
Circonférence du poignet.	25

Pieds. — Ceux-ci sont également très volumineux; (fig. 51).

Toute la peau est d'une épaisseur extrême. Les parties molles participent à l'hypertrophie et forment sur le bord externe un épais bourrelet.

Les *ongles* sont aussi striés longitudinalement.

Longueur totale du pied	35
Circonférence à la partie moyenne.	33
— du gros orteil.	12,5
— au niveau des malléoles.	38

Muscles. — Jean-Pierre a été, paraît-il, dans sa jeunesse d'une très grande force musculaire.

Aujourd'hui ses muscles sont flasques et pour la plupart atrophiés.

Il est cependant capable d'exécuter tous les mouvements qu'on lui commande et que lui permettent sa déformation. Sa poignée de main est encore redoutable.

Au tronc, l'atrophie porte principalement sur les muscles de l'omoplate (sus-épineux et sous-épineux); les pectoraux sont réduits à de minces lamelles sous lesquelles les côtes transparaissent.

Les fessiers ont presque complètement disparu. La morphologie des fesses rappelle celle qu'on observe chez les singes. L'atrophie du moyen fessier n'est pas constatable *de visu;* il est permis de supposer qu'elle est aussi très avancée, car le malade a la démarche dandinante (démarche de canard) qui se retrouve chez les myopathiques.

Les muscles des *cuisses*, et surtout ceux des *jambes*, sont mous et très peu développés. On voit à peine se dessiner le relief du mollet.

Au bras et à l'avant-bras, même macilence musculaire.

Cependant, on peut dire d'une façon générale que si les corps charnus sont très peu saillants, les reliefs qu'ils forment n'ont rien d'anormal. Ils ne sont pas raccourcis comme chez les sujets atteints d'atrophie musculaire. Ils n'ont pas non plus la dureté que cause en pareil cas l'envahissement fibreux.

La *peau*, sur tout le corps, est épaisse et de teinte foncée, frippée et écailleuse par places.

Aux jambes, à la jambe gauche notamment, on trouve de grosses *varices* au niveau du creux poplité et au-dessus des gastro-cnémiens.

La *sensibilité* est normale.

L'*ouïe*, le *goût*, l'*odorat* ne paraissent pas altérés. Ici encore il a été difficile d'obtenir des réponses précises, Jean-Pierre se prêtant d'assez mauvaise grâce à ces explorations.

Il a été plus facile de le décider à faire examiner ses *yeux* en détail.

M. Kœnig a bien voulu se charger de ce soin et nous a communiqué les renseignements suivants :

« Paupières augmentées de volume. Kyste transparent sur le bord de la paupière supérieure gauche, près de l'angle interne de l'œil. Globe de l'œil gros, mais proportionné. Ptérygion à l'angle interne de l'œil droit, atteignant par son sommet le bord scléro-cornéen.

« Pupilles petites, réagissant bien à la lumière et à l'accommodation. Mouvements du globe oculaire normaux dans toutes les directions. Acuité visuelle normale. Pas de diplopie. Pas de lésion du fond de l'œil. Pas de rétrécissement du champ visuel. Les couleurs sont bien reconnues, sauf le violet. En outre de la rougeur des conjonctives, le globe de l'œil est extrêmement *vascularisé*.

« Et sur le fond de l'œil les *veines* apparaissent grosses et turgescentes. »

*
* *

Telle est l'histoire de Jean-Pierre Mazas, géant de Montastruc.

C'est assurément un bel exemple de *gigantisme*, car si Jean-Pierre, depuis l'effondrement de son torse, ne mesure plus aujourd'hui sous la toise que 186 centimètres, sa taille a dépassé à son apogée le chiffre déjà respectable de 2 mètres 20 centimètres (1).

(1) On peut rappeler à ce sujet la stature de quelques géants célèbres : un Piémontais de 9 pieds (M. Delrio, Rouen, 1572). — Un squelette trouvé près de Salisbury mesurant 9 pieds 4 pouces (*Gaz. de France*, 21 septembre 1719). — Un Suisse de 8 pieds cité par Bauhin (*De Hermaphrodit.*, p. 78). — Un Frison de même taille (Van der Linden, *Phys. ref.*, p. 242). — Un Suédois, garde du corps du roi de Prusse : 8 pieds 1/2 (*Wachs-*

Mais Jean-Pierre n'est pas un *géant vrai*. En tout cas, la définition scientifique du gigantisme ne peut lui convenir (1).

Chez lui, l'hypertrophie du squelette s'est effectuée en dehors des lois de l'accroissement proportionné des parties constitutives du corps humain.

Eût-il conservé la taille de $2^m,20$, qu'il atteignit vers sa 25e année, le développement de ses membres — des supérieurs surtout — a très notablement outrepassé les dimensions que ceux-ci auraient dû conserver pour rester dans une proportion harmonieuse.

Jean-Pierre mesure actuellement 240 centimètres de *grande envergure* (d'une extrémité du médius à celle du côté opposé, les bras étant horizontalement mis en croix).

Or les statistiques de M. Paul Richer nous apprennent que si, chez l'homme moyen, la grande envergure (169 cm.) est sensiblement supérieure à la taille (165 cm.), cette différence diminue au fur et à mesure que l'on considère des sujets de taille plus élevée (Pour une taille de 184 cm., la grande envergure est de 185 cm.) (2).

Dans notre cas, la grande envergure excède de 20 centimètres la plus grande taille atteinte par le malade. Actuellement, elle la dépasse de 54 centimètres.

Sans s'attacher à ce second chiffre, dont l'incurvation rachidienne permet de comprendre en partie l'élévation, et en ne s'en tenant qu'au premier, on voit dans quelle proportion considérable les membres supérieurs se sont accrus. De plus, cet accroissement s'est effectué surtout au profit des extrémités.

A l'augmentation générale du squelette s'ajoute donc l'allongement des extrémités ; le *gigantisme* se complique *d'acromégalie*.

D'ailleurs, on retrouve, dans le cas de Jean-Pierre, la plupart des symptômes caractéristiques de l'acromégalie.

Outre l'hypertrophie des mains, des pieds et du maxillaire inférieur, le torse a subi les déformations déjà souvent décrites : double gibbosité, antérieure et postérieure, allongement et épaississement des côtes ; la crête iliaque est élargie ; les plateaux des tibias, les condyles des fémurs, les malléoles, les poignets, les clavicules, les sutures craniennes sont très sensiblement hypertrophiés.

La voix grave et sourde, la peau foncée, sèche et plissée, les muscles flasques, les jambes variqueuses, la stase veineuse oculaire, la soif extrême, la céphalée persistante, tous ces signes, jusqu'à la torpeur intellectuelle et génitale, se retrouvent dans le tableau classique de l'acromégalie.

*
* *

Ainsi le *géant* de Montastruc est en même temps *acromégalique*.

Or il n'est pas sans intérêt de rencontrer chez un même individu ces deux modes de dystrophie exubérante du corps humain. Leur coexistence a été déjà plusieurs fois signalée, mais leur parenté a été niée.

Assurément, il ne s'agit pas d'une association constante : certains géants sont bien proportionnés.

Il est certain, d'autre part, que tous les acromégaliques ne sont pas des géants, et l'on ne saurait considérer le gigantisme comme un des caractères de l'acromégalie ; il n'est pas rare cependant de voir survenir les déformations acromégaliques chez des sujets de taille au-dessus de la moyenne. A quelque hypothèse qu'on se rattache pour expliquer cette singularité, le fait mérite considération...

. . . . . .

Le gigantisme et l'acromégalie sont une seule et même maladie. Ou, du moins, s'il s'agit de deux maladies nosographiquement différentes, la même cause semble provoquer l'une et l'autre et en diriger l'évolution.

Dans celle-ci comme dans celle-là, l'hypertrophie primitive du squelette et l'hypertrophie secondaire des parties molles se produisent dans un laps de temps déterminé, puis le processus ostéogénique s'arrête.

Si cette période de temps pendant laquelle l'exubérance de l'ossature s'accomplit appartient à l'*adolescence* et à la jeunesse, le résultat est le *gigantisme*, et non l'acromégalie.

Si elle appartient à l'âge *adulte*, c'est-à-dire à une époque de la vie où la stature est depuis longtemps déjà un fait acquis, le résultat est l'*acromégalie*.

Si enfin, après avoir appartenu au temps de la jeunesse, pendant lequel la taille continue de s'accroître, elle empiète sur le temps où l'on est homme fait, en d'autres termes sur la phase de l'existence qui ne comporte plus de développement ostéogénique, le résultat est la *combinaison de l'acromégalie et du gigantisme*.

E. Brissaud et H. Meige (1).

---

tum des Menschen, p. 18).—Un homme de même taille cité par Diemerbrock (*Anat.*, p. 2), et une femme (Uffenbach, *Itinér.*, t. III, p. 546). — Rappelons encore les exemples rapportés par Buffon (*Suppl. à l'hist. nat.*, t. XI, p. 122) : un Finlandais de 6 pieds 3 pouces 8 lignes. — Le géant de Thoresby (Angleterre), 7 p. 8 p. angl. — Le géant, portier du duc de Wurtemberg, 7 p. 8 p. 1/2 du Rhin, etc.

(1) « Un géant est un être qui, exempt d'ailleurs de toute défectuosité dans les caractères essentiels de l'organisation, dépasse notablement par la taille les autres êtres de la même espèce, parvenus à l'âge adulte. Le géant ainsi défini, et dont on peut dire qu'il est peut-être un être imaginaire, doit se montrer tel que l'harmonie de structure de ses divers organes soit manifestement normale malgré le développement excessif de la taille. La vigueur physique et la résistance aux causes de destruction doivent ainsi être proportionnées à ce développement inusité, la puissance génératrice étant, du reste, au moins égale à celle des adultes de même espèce. » — O. Larcher, *In Dict. encycl. des sc. méd.*, art. Géant, Géantisme.

(2) Paul Richer, *loc. cit.* Voyez aussi les résultats des statistiques de A. Bertillon, *Rev. Scientif.*, 27 avril 1889.

(1) Extrait du *Journal de Médecine et de Chirurgie pratiques*.

VARIÉTÉS

Quelques types d'étudiants en médecine [1].

Cyrus Vane Velox a de 19 à 24 ans. Son assiduité à la Faculté présente des intermittences de plus en plus prolongées et il semble qu'une répulsion curieuse se soit développée chez lui, non seulement à l'égard des salles de cours, mais aussi à l'égard des professeurs. Au début il prenait place sur les premiers bancs, mais peu à peu, il en est arrivé à s'asseoir le plus loin possible de la chaire, et à remplacer son cahier de notes par une canne. Aussi n'a-il pas tardé à vérifier sur lui-même cette vieille découverte anatomique et physiologique, qu'il y a un passage grâce auquel la vérité, entrée par une oreille, sort par l'autre.

Ses études terminées à la Faculté, il est passé à l'hôpital où il a été atteint d'un mal singulier. Il lui faut généralement de 10 à 20 minutes pour franchir l'entrée; encore ne parvient-il pas toujours à pénétrer dans l'hôpital. Un observateur superficiel pourrait, il est vrai, croire qu'il ne fait rien pour essayer de passer, car on le voit souvent causer, soit avec des camarades affligés de la même maladie, soit avec les malades qui viennent en consultation, sans que ces conversations paraissent inspirées par l'amour de la science car dans le dernier cas, ses interlocuteurs sont rarement du sexe masculin.

Dans les salles, il se tient aussi loin que possible du malade qu'examine le professeur. Il bâille à chaque instant, et s'il s'approche parfois du cercle des étudiants, c'est pour causer avec ses voisins sur un ton qui doit singulièrement gêner ceux qui s'essaient à l'auscultation. Il va ensuite à un autre lit, prend connaissance des indications du tableau, — qui lui dicte son diagnostic, — et juge du traitement en reniflant l'odeur des fioles de médicaments.

Ses présences sont singulièrement irrégulières ; on a remarqué toutefois qu'elles présentent quelques relations avec l'âge de la lune et qu'elles étaient synchrones avec les jours où les noms des étudiants sont notés à la porte. Il est même regrettable que le registre employé à cet effet soit placé si près de la porte d'entrée, car la fatigue occasionnée par la traversée du couloir et la signature du registre oblige parfois notre étudiant à aller prendre l'air dans les cours, voire même dans la rue.

Cyrus Vane Velox ne paraît guère à la salle d'opérations que s'il y a quelque chose d'excitant à voir ; il reste d'ailleurs fidèle à la règle qu'il s'est imposée de maintenir toujours une distance aussi grande que possible entre lui et le sujet à étudier. Au surplus, ses idées sur la nature et la valeur des opérations sont très larges. Vous trouverez du reste souvent cette coïncidence de grande ignorance et de grande présomption.

David Superficialis Hurry, au contraire, assiste à tous les cours qu'il lui est possible de suivre, et prend des notes partout; il est si pressé qu'il lui arrive de terminer ses notes de physiologie pendant le cours de chimie, ou *vice versa*. Il a disséqué nombre de fois; il a suivi le cours de chimie pratique et d'histologie pratique et ses manuscrits constituent une véritable encyclopédie médicale. Mais ses renseignements sont si nombreux qu'il ne peut les démêler, aussi se propose-t-il depuis longtemps de faire un catalogue, malheureusement il n'a pu encore en trouver le temps.

Le grand regret de David Hurry est de ne pouvoir suivre deux cours ensemble, mais il a essayé de faire plusieurs choses à la fois et en a tiré les avantages attachés à ce procédé de travail. A l'hôpital, il est tout aussi affairé; après avoir vu tous les malades, le matin, il assistera à une opération, puis coopérera à une autopsie. Dermatologie, ondontalgie, obstétrique, il s'occupe de tout. On dirait qu'il est doué de l'ubiquité qu'il rêve; le premier à l'hôpital, il en sort le dernier; c'est à peine s'il prend le repos nécessaire et il ne s'accorde aucune distraction. Il est dans un état de pyrexie éducationnelle et, jusque dans son sommeil, rêve encore d'os cassés, de triple phosphate, de fièvre rhumatismale, etc.

Poussée à cette acuité, sa maladie est rare; mais, moins accentuée et quelque peu modifiée suivant les tempéraments, elle est très commune.

La caractéristique de *Chemicus Profondus* est un goût très prononcé, dès sa plus tendre enfance, pour la chimie. A la Faculté, il a suivi les cours de sa science favorite avec ardeur. Il assiste aux autres cours, mais il n'a obtenu que des notes passables en anatomie et en physiologie, alors qu'il a eu la médaille d'or en chimie et que chacun s'accorde à reconnaître que les mémoires qu'il a présentés dans cette classe sortent tout à fait de l'ordinaire.

A la clinique, il s'est ingénié pour se réserver les cas dans lesquels l'examen des sécrétions offre un intérêt spécial et il a pratiqué ces analyses avec un soin qui lui a valu le plus grand crédit. On dit, il est vrai, que *Chemicus Profondus*, qui suit au milligramme les variations diurnes de l'urine pour chaque cas de pneumonie, de chorée ou de goutte, est incapable de distinguer une pneumonie d'une bronchite et qu'il y a nombre de maladies dont il connaît à peine le nom.

Orbicularis Goodman et son frère *Longitudinalis* ont beaucoup de points communs. Leurs connaissances en anatomie, en physiologie et en chimie sont suffisantes pour leur permettre de comprendre les principes des altérations morbides des fonctions et de la structure du corps humain; ils assistent aux cours avec régularité,

(1) Extraits d'un discours inaugural prononcé en 1863 à l'*University College* de Londres, par sir Russell Reynolds et réimprimé par *The Lancet* le 5 janvier 1895. Il nous a paru que nos lecteurs liraient avec intérêt ces courtes observations d'une fine psychologie.

mais ne perdent pas leur temps à revenir sans cesse sur une même question. Avant d'entamer l'étude d'un sujet, ils se demandent et demandent aux autres ce qu'il en faut apprendre. Dans leurs travaux cliniques, ils ont la même règle : après avoir suivi pendant quelque temps la pratique d'un médecin ou d'un chirurgien, ils suivent celle d'un autre. Ils consacrent une attention spéciale à quatre ou cinq cas, en s'efforçant de les choisir parmi des exemples d'une même maladie et les comparent, en se renseignant autour d'eux. Ils arrivent ainsi à des résultats sérieux, non seulement comme connaissances cliniques, mais encore comme formation intellectuelle.

Il y a toutefois cette différence entre eux que l'aîné est satisfait quand il rencontre un cas décrit exactement dans un livre, et que le plus jeune cherche toujours à montrer à son frère que le livre est dans l'erreur. L'aîné s'efforce de vérifier la sagesse du passé, le jeune de montrer son insuffisance.

Si nous passons maintenant à la pathologie des cinq cas dont je viens d'esquisser les caractères extérieurs, nous voyons que les défauts de Cyrus le disqualifient pour l'exercice de la profession qu'il a choisie. L'étude de la médecine exige de la patience et une énergie infatigable qui lui font complètement défaut. A ce manque d'intelligence dont témoignent son irrégularité aux cours et son inattention dans les salles s'ajoute un manque de cœur. Son père, un pauvre paysan, travaille et se prive pour payer les inscriptions. Les temps sont durs à la maison pendant que le fils passe son temps en flâneries! Ce manque de cœur se manifeste aussi à l'hôpital. Est-ce que autrement il regarderait si durement le malheureux qui entre dans ce séjour de douleur, est-ce qu'il remuerait si rudement le bras paralysé aujourd'hui mais qui, hier encore, était plus fort que le sien, est-ce qu'il pénétrerait, comme il le fait, sans se découvrir, dans les salles, et n'éprouverait pas le sentiment du respect dû à la souffrance?

Avec son énergie infatigable, Superficialis Hurry a emmagasiné une grande quantité de connaissances, mais il n'a pas su les coordonner. La nature ne se révèle qu'au chercheur patient, et celui-là n'en pénétrera jamais les mystères qui se contente d'un examen superficiel des faits. Travailler beaucoup ne suffit pas, il faut aller au fond des questions. Les progrès réels sont lents. Sans doute l'étudiant qui procède avec cette sage lenteur paraîtra parfois moins brillant à son entourage, mais il aura conscience lui-même de sa plus grande valeur. Il ne faut jamais sacrifier l'exactitude, et s'il est parfois agréable et commode de caractériser un cas par quelques mots, il est rare que ces quelques mots suffisent. Au cours des études cliniques surtout, il convient de noter soigneusement les divers symptômes particuliers aux différentes maladies; mais il ne faut pas se contenter d'appliquer des fragments de science à des fragments de cas, et tout l'effort doit tendre à interpréter chaque cas en étudiant le corps entier.

A l'encontre de Hurry, notre troisième étudiant a compris qu'il fallait approfondir les questions, mais il a eu le tort de limiter son horizon et de restreindre l'application de ce principe à sa science favorite. Quand on étudie un phénomène aussi complexe que la vie, il faut l'attaquer par tous les points. Travaillez donc aussi profondément que possible la voie que vous avez choisie, mais regardez aussi autour de vous et ne négligez pas les faits qui, vous semble-t-il, s'écartent de votre étude favorite; acquérez toutes les connaissances que vous pourrez recueillir et faites-les coopérer à l'interprétation des phénomènes dont vous vous occupez. Il y a beaucoup d'indications qui ne peuvent être mesurées et qui n'en sont pas moins précieuses. Le mode de respiration vous en apprendra souvent plus que le nombre d'inspirations par minute, la qualité du pouls sera souvent plus intéressante que sa fréquence et il n'est pas rare que l'attitude générale vous renseigne mieux que l'examen chimique des sécrétions.

Les deux derniers étudiants ont mieux utilisé leur temps. Ils n'ont du reste entamé leurs études médicales qu'après une forte culture générale. Leur méthode scientifique diffère pourtant. L'un voudrait établir l'uniformité des procédés de la nature, l'autre s'efforce avec tout autant d'énergie de découvrir dans ces mêmes procédés une avance, un progrès. La vérité est que ces deux manières de voir doivent être combinées. Dans la vie de l'homme, il est des phénomènes uniformes : les mouvements alternatifs du cœur, le jeu des poumons, les alternatives de sommeil et de veille, l'alimentation quotidienne, etc.; mais ces phénomènes constants sont accompagnés de transformations qui marquent des progrès successifs : l'enfant devient adulte, l'adulte homme, puis survient la décadence. Cette progression se retrouve dans l'histoire des familles, des races, des nations que nous voyons naître, se développer, décroître et disparaître, pour être remplacées par d'autres. Ce ne sont pas seulement les individus qui disparaissent, mais aussi les espèces qui sont remplacées par de nouvelles espèces marquant un échelon supérieur de l'échelle de la vie. Quelle que soit l'explication qui doive être admise, on ne peut nier que, sur notre globe, la vie n'a pas la forme qu'elle avait autrefois. Des phénomènes, uniformes en apparence, ont donc produit des changements, des progrès.

Évitez donc soigneusement les erreurs que je viens de décrire; efforcez-vous, par un labeur incessant, de vous rendre compte des relations intimes, quoique parfois non apparentes, qui existent entre les différentes branches de vos connaissances, et n'oubliez pas que beaucoup de choses restent encore ignorées et que, par conséquent, vous devez vous efforcer d'atteindre à la vérité finale par des voies diverses.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Une mission en Belgique et en Hollande; l'hygiène et l'assistance publiques, l'organisation et l'hygiène scolaire, par M. G. Delvaille. — Une broch. in-8° de 234 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 5 francs.

M. Delvaille, après avoir déjà, il y a deux ans, étudié l'organisation et l'hygiène scolaires, l'assistance et l'hygiène publiques en Espagne, vient de visiter, à ce même double point de vue, la Hollande et la Belgique, et publie le résultat de ses observations, qui se rapportent aux hôpitaux, hospices, orphelinats, crèches, protection des ouvriers, assistance par le travail, c'est-à-dire à tout ce qui touche à l'assistance, et aussi à tout ce qui regarde la protection de la santé publique, par les diverses installations hygiéniques.

Comme le remarque l'auteur, ces diverses études se complètent les unes les autres en se prêtant un appui mutuel, car elles visent en somme au même but : la santé et le bien-être matériel de l'humanité. La société actuelle est tourmentée, plus que celles qui l'ont précédée, du désir de rendre l'existence facile à l'homme; œuvres particulières et œuvres publiques font à cet égard assaut d'ingéniosité et de dévouement; mais on peut leur reprocher une indépendance trop complète et une ignorance à peu près absolue de l'effort fait par chacune d'elles et des résultats obtenus, d'où résultent des gaspillages et un éparpillement de ressources qui, centralisées et mieux dirigées, auraient produit des effets considérables. Des études comme celle de M. Delvaille pourraient avoir pour résultat, si elles étaient prises en considération, de hâter une meilleure organisation de tous les efforts déployés dans ce sens, et la réalisation d'un état de choses répondant mieux à la somme de ces efforts.

Parmi les exemples à citer et à suivre, nous relèverons ce fait qu'en Belgique, la lutte contre l'alcoolisme est instituée dès l'école. S'inspirant de ce qui se fait en Angleterre, où 17 449 sociétés scolaires de tempérance, comprenant 2 112 079 jeunes adhérents, existaient l'an dernier, M. Robyns, inspecteur principal de l'Instruction primaire à Hasselt, s'adressa aux inspecteurs de son district pour leur recommander une œuvre semblable. Cela était d'autant plus nécessaire que la consommation de l'alcool en Belgique est considérable et entraîne de funestes conséquences : une dépense de 440 millions de francs, dont 125 millions en genièvre; plus de 200 000 morts par suite d'excès alcooliques; 75 p. 100 des condamnations prononcées par les tribunaux belges pour crimes et délits ayant pour auteurs des alcoolisés.

M. Robyns demanda donc à ses collaborateurs « d'obtenir que, dans chaque école, si possible, un certain nombre d'élèves, âgés de douze ans au moins, s'engagent d'honneur, mais librement, à s'abstenir, jusqu'à l'âge de vingt ans, de genièvre, de liqueurs fortes, et à ne faire qu'un usage modéré de vin ».

La création a eu beaucoup de succès dans la province de Limbourg; sur 237 écoles communales de garçons ou mixtes, 209 ont une de ces sociétés, en tout 5 000 adhérents.

Dans sa session de 1891, le conseil de perfectionnement de l'instruction primaire a signalé cette œuvre au ministre de l'instruction publique, qui, à son tour, en a fait l'objet d'une circulaire adressée aux inspecteurs principaux (3 avril 1892). Il recommanda en même temps cette mesure aux directeurs et aux directrices d'écoles normales, afin que les élèves devenus maîtres à leur tour, fissent une propagande active et effective.

Voici comment s'opère l'affiliation des élèves :

Dans chaque école, il y a un registre destiné à recevoir l'engagement auquel il est fait allusion ci-dessus, et la signature de l'élève.

La plupart du temps, les inscriptions se font au fur et à mesure que les enfants atteignent leur onzième année; dans certaines écoles, elles ont lieu à la fin de l'année scolaire ou à la rentrée des classes. Elles sont généralement entourées de quelque solennité, afin de frapper l'esprit des enfants, et de donner plus d'importance à l'acte accompli. Chaque nouveau membre prononce à haute voix les paroles de l'engagement avant d'apposer sa signature, et reçoit ensuite un certificat ou diplôme attestant son admission. L'école est ornée pour la circonstance; les enfants sont revêtus de leurs habits de fête; on invite les autorités scolaires locales, le clergé paroissial, les parents des nouveaux adhérents à assister à la cérémonie.

De temps en temps, l'instituteur fait une lecture ou donne un devoir qui vise l'influence fâcheuse de l'alcoolisme.

Les enfants, malgré leur jeune âge, bien préparés par ces leçons, portent beaucoup de sérieux dans leur engagement; et, bien que celui-ci s'arrête à la vingtième année, il reste chez le jeune homme une habitude de tempérance; l'instituteur, d'ailleurs, réunit de temps en temps ses anciens élèves pour entretenir et renforcer cette habitude. Par l'enfant, en outre, la famille est insensiblement gagnée; le fils, dit M. Robyns, apporte dans la famille des brochures et des journaux anti-alcooliques que l'instituteur distribue en classe; les écrits sont lus au coin du feu, le père y jette parfois un regard, ne fût-ce que pour voir les gravures représentant les drames de l'alcoolisme; bientôt la mère cache la bouteille de genièvre, ou ne la fait plus remplir; c'est une action lente, continue, partant de l'école et exerçant sûrement une influence décisive.

L'œuvre de M. Robyns s'est étendue au delà de la province. Au 31 décembre dernier, des sociétés s'étaient formées en grand nombre dans le reste du pays. Voici les chiffres : Limbourg, 258 écoles; Namur, 154; Hainaut, 212; Liège, 74; Flandre occidentale, 34; Anvers, 6; Brabant, 98; Flandre orientale, 34; en tout, 952 sociétés et 16 307 membres, dont 13 273 fréquentent les écoles primaires. Il est probable qu'à l'heure actuelle il y a plus de 20 000 adhérents.

Assurément voilà une institution que nous devrions nous efforcer d'acclimater chez nous. Mais il est douteux que jamais nos gouvernants osent se mettre ainsi en conflit ouvert avec la puissante confrérie des marchands de vins.

En résumé, ce qui a frappé M. Delvaille au cours de sa

mission, c'est l'esprit d'indépendance de l'habitant et le souci de faire quelque chose pour l'amélioration de son sort, au lieu d'en faire remonter l'initiative à l'État. L'auteur a visité, entre autres, à Amsterdam, un établissement appelé *Ons huis* (notre maison), dans lequel on trouve, moyennant une très faible cotisation, accès à des salles de jeu et de lecture, et, moyennant des suppléments assez légers, des cours de toutes sortes et même de cuisine, propres à compléter l'éducation des sociétaires.

Au point de vue de l'hygiène, les Belges et les Hollandais sont plus avancés que nous. Le Bureau d'hygiène de Bruxelles, fondé sur l'initiative de M. Janssens, peut servir de modèle. La déclaration des maladies contagieuses, qui rencontre tant d'opposition en France, n'est pas encore obligatoire là-bas, mais le deviendra.

En Hollande, d'ailleurs, le bourgmestre, nommé par le pouvoir central, est indépendant de l'habitant et a plus d'action sur lui pour l'application des lois et règlements concernant la santé publique.

La question des eaux est une de celles qui préoccupent le plus les autorités de ces deux pays, où il y a peu de sources, et où l'alimentation hydraulique doit se faire par l'eau de pluie, l'eau des dunes, ou l'eau des fleuves préalablement filtrées.

Les pouvoirs publics montrent une grande sollicitude pour les travailleurs, les conditions de leur labeur, l'hygiène de leur habitation. L'auteur énumère les œuvres d'assistance pour les ouvriers en cas d'impossibilité de travail par accident ou par vieillesse. Il se fait, sous ce rapport, d'admirables choses en Hollande par l'initiative privée; et la Belgique a édicté (1889), sur les habitations ouvrières, des lois excellentes (1).

Pour les enfants assistés, pour les orphelins, il y a dans ces derniers pays une excellente organisation que l'auteur indique en parlant de l'important Asile d'orphelins de Gand.

Il décrit aussi de beaux hôpitaux, soit dans cette ville, soit à Anvers, Liège et Amsterdam. L'effort est partout visible pour assurer l'hygiène de ces asiles de la souffrance.

Ajoutons qu'en Belgique et en Hollande, et principalement dans ce dernier pays, il y a dans presque tous les hôpitaux des écoles d'infirmières (diaconesses) assez semblables aux *Nurses Schools* d'Angleterre. Les femmes qui y sont élevées y puisent de sérieux principes, et les appliquent avec tout leur cœur dans les hôpitaux auxquels on les envoie. Il faut admirer cette institution et en prêcher l'imitation.

Les Céréales, par C.-V. Garola. — Un vol. de la *Bibliothèque de l'Enseignement agricole;* Paris, Firmin-Didot, 1894.

Ce nouveau volume de la collection publiée sous la direction de M. A. Müntz, est d'une importance pratique sur laquelle il n'est pas besoin de longuement insister.

L'auteur y étudie l'influence des différents climats sur la culture des céréales, déduit leurs besoins d'engrais des notions physiologiques sur leur nutrition et de la connaissance de la constitution des divers sols, puis entre dans le détail de la culture spéciale du blé et de ses diverses variétés et des petites céréales, seigle, avoine, orge, sarrasin, maïs, millet, terminant par la technique de la moisson et de la préparation des céréales à la vente.

Toute cette étude est faite avec la plus parfaite précision tant dans les chapitres de science pure que dans ceux de technique agriculturale, et s'adresse aussi bien au savant qu'à l'agronome. La culture des céréales en France, d'un si haut intérêt vital, traverse en ce moment une période bien difficile, que lui suscite la production des États-Unis; et il est manifeste que, ne pouvant compter sur une protection croissante, il lui faudra, pour continuer la lutte, améliorer ses procédés et ses rendements. D'où la nécessité, pour tous les cultivateurs, d'en arriver à demander, non la protection de l'État, mais les conseils de la science.

En réalité, les progrès ont été déjà considérables. Depuis 1815, l'étendue cultivée en blé a augmenté de 49 p. 100; le rendement à l'hectare, de 81 p. 100, et la production moyenne, de 125 p. 100.

Malgré ces grands progrès, nous n'en sommes pas encore arrivés à suffire à la consommation du pays. Celle-ci, en effet, a augmenté beaucoup plus vite que la production, par suite de la substitution, qui devient de plus en plus générale, du pain de froment aux pains de seigle, de méteil, d'orge, d'avoine, et aux galettes de sarrasin ou aux bouillies de maïs. En ce moment, nous mangeons 81 millions 1/2 de quintaux de blé ou de pain; soit, pour chaque Français, 215 kilogrammes de pain par an ou 589 grammes par jour. En cinquante ans, l'accroissement de la ration quotidienne du pain de blé a été de 63 p. 100. Pour nous suffire, il nous faudrait donc produire par an 93 millions 1/2 quintaux de blé (y compris les quantités nécessaires aux ensemencements), soit 123 millions d'hectolitres réglés à 76 kilogrammes. Cela suppose un rendement moyen à l'hectare de 17 hectolitres 57. Or le rendement moyen de la période 1882-91 étant de 15 hectolitres 64, l'effort qu'il nous reste à faire est encore de 1 hectolitre 93; ce qui est un progrès très réalisable.

Mais, en attendant, il nous faut recourir aux blés d'importation, et notamment aux blés de l'Amérique du Nord, dont l'hectolitre, rendu en France, reviendrait à peine à 8 fr. 16, n'étaient les droits prohibitifs. Chez nous, le prix de l'hectolitre n'a guère varié dans le cours du siècle : de 20 fr. 22 en 1800, il est bien monté à 28 fr. 31 en 1816, à 36 fr. 16 en 1817, à 30 fr. 75 en 1856, pour redescendre à 14 fr. 32 en 1850 et à 14 fr. 48 en 1851; mais dans la dernière période quinquennale (1886 à 1890), il était de 18 fr. 29, et, en 1891, son prix : 20 fr. 58 est à peu près la moyenne du siècle, qui est de 21 francs.

Et comme il paraît très difficile d'obtenir un prix de revient inférieur à 13 francs, on voit combien la lutte est rude contre les blés étrangers, et comment, actuellement,

(1) M. de Naeyer (de Villebrœck) a créé, pour la participation aux bénéfices, l'assistance aux ouvriers, et surtout les maisons ouvrières, de remarquables institutions.

la bataille serait immédiatement perdue si les droits sur les céréales étaient supprimés, même partiellement.

Et cependant ces droits ne peuvent être acceptés qu'à titre de mesure transitoire, et il est absolument urgent que l'agriculture française se mette en état de s'en pouvoir passer sans succomber.

Nous pensons que des livres comme ceux de M. Garola sont capables de contribuer très efficacement à cette œuvre de salut et de progrès.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

4-11 MARS 1895.

M. H. Resal : Axoïdes de deux lignes planes. — *M. P. Pepin :* Rectification de quelques théorèmes d'arithmétique. — *M. E.-H. Amagat :* Sur la pression intérieure et le viriel des forces intérieures dans les fluides. — *M. F. Rossard :* Observation de la planète Wolf BP. — *H. Henri Deslandres :* Recherches spectrales sur la rotation et les mouvements des planètes. — *M. E. Renou :* Etude météorologique sur le mois de février 1895 à l'observatoire du parc de Saint-Maur. — *M. Léopold Hugo :* Sur l'analogie entre le gâteau d'argent fin, après expulsion de l'oxygène et les régions volcaniques de la lune. — *M. Carpentier :* Vues panoramiques obtenues avec la photojumelle à répétition. — *M. A. Leduc :* Sur l'abaissement du point de congélation des dissolutions très diluées. — *M. A. Villiers :* Oxydes et sulfures à fonction acide et à fonction basique; sulfure de zinc. — *M. E. Monnet :* Recherches calorimétriques sur les dissolutions salines; acétate de soude. — *M. V. Ducla :* Sur les constantes calorimétriques des divers corps, rapportées à l'unité de volume. — *M. Delépine :* Sur l'hexaméthylène-amine; sels d'ammonium; action des acides; production d'amines primaires. — *M. d'Abbadie :* Remède prophylactique des fièvres paludéennes. — *M. Jacques Passy :* Sur la diffusion des parfums. — *MM. E.-L. Bouvier* et *Georges Roché :* Sur une maladie des langoustes. — *M. A. Müntz :* Recherches sur les exigences de la vigne. — *M. H.-L. Lechappe :* Sur l'emploi de l'alun dans le traitement des maladies de la vigne. — *M. Balland :* Sur la composition de quelques avoines françaises et étrangères de la récolte de 1893. — *M. Adrien Guébhard :* Sur les partitions anormales des fougères. — *M. Paul Tannery :* Sur l'inscription astronomique de Keskinto. — *M. H. Resal :* Sur la forme de l'intrados des voûtes en anse de panier. — *M. Guyou :* Notice sur la vie et les travaux de l'amiral Pâris.

ASTRONOMIE. — M. Tisserand communique à l'Académie une note de *M. F. Rossard* relative aux observations de la planète Wolf B P qu'il a faites le 1er de ce mois à l'Observatoire de Toulouse, avec l'équatorial Brunner. Sa note comprend la position de l'étoile de comparaison.

MÉTÉOROLOGIE. — *M. E. Renou* adresse une note sur le mois de février 1895, si remarquable par sa basse température, dont la moyenne des minima et maxima diurnes a été — 4°,21 et celle des 24 heures — 4°,45.

On sait que le mois de février, dans la région de Paris, est rarement bien froid; il offre, assez souvent, une semaine de froids assez vifs, mais c'est la continuité qui est rare, et une moyenne au-dessous de zéro, depuis 1753, ne se trouve dans les observations de Paris qu'en 1827; le minimum a atteint alors — 12°,8 le 18 février; la plus basse température de toute la série connue est — 15°,6 trouvée à l'Observatoire le 6, mais correspondant probablement à — 17°,0 dans la campagne. Pour trouver une moyenne de février aussi basse, l'auteur a dû remonter à 1740 et consulter les observations faites par Réaumur avec son nouveau thermomètre, dans la rue Saint-Thomas-du-Louvre, rue qui n'existe plus aujourd'hui et dont l'emplacement était place du Carrousel, près du guichet qui conduit au pont des Saints-Pères.

La moyenne de ce mois, avec les réductions et corrections probables, donne — 2°,8 centigrades; la moyenne vraie dans la campagne devait être voisine de — 4°,0, peut-être même encore plus basse et, par conséquent, bien voisine de celle de février 1895. C'est la continuité du froid qui est rare en février; dans les 35 jours du 26 janvier au 1er mars, nous n'avons eu qu'une faible interruption, le minimum du 23 n'étant pas descendu plus bas que 0°,3 au-dessus de zéro; il est remarquable que les mêmes jours se rencontrent à Châteaudun, avec un minimum, le 23, égal à 0°,5. A Vendôme, la gelée a été continue pendant les 35 jours. Dans cette ville, ou plutôt à l'extrémité nord de la ville, M. Renault, dans une excellente station, a trouvé une moyenne des minima et maxima égale à — 3°,8 correspondant à une moyenne vraie des 24 heures de — 4°,3 bien peu différente de celle du parc de Saint-Maur. A Châteaudun, à une altitude de 144 mètres, plus grande de 60 mètres que celle de Vendôme, sur un plateau presque horizontal, M. Roger, dans une très bonne situation, a eu une moyenne de — 4°,1. Au parc de Saint-Maur, où M. Renou a fait ses observations, le minimum a eu lieu le 7 et a atteint — 15°,4; à Châteaudun, le même jour, — 14°,6; à Vendôme — 19°,4 le 9.

L'eau fournie par la neige, toujours difficile à évaluer, n'a atteint, au Parc, que 2mm,3; à Vendôme, 15mm,7; à Châteaudun, 20mm,1. La moyenne barométrique à midi, 757mm,95, est inférieure de 1mm,25 à la hauteur moyenne de vingt ans, 1874-1893. Le vent n'a pas quitté la région du nord-est. La nébulosité est remarquable; au parc de Saint-Maur, elle a été 38; on ne trouve depuis 1753 que le mois de février 1863 qui ait eu une moyenne nébulosité de 34. A Vendôme, M. Nouel a trouvé 32, chiffre sans exemple. Au parc de Saint-Maur, la terre était gelée à la fin du mois jusqu'à 0m,53 sous les gazons et 0m,65 dans le potager. Le thermomètre à 0m,30 en terre a marqué au minimum — 2°,2 le 15; le thermomètre à 1 mètre de profondeur s'est tenu à la fin du mois à 1°,5.

PHOTOGRAPHIE. — *M. J. Carpentier* présente à l'Académie un certain nombre de photographies sur verre, obtenues par agrandissement de clichés 4 1/2 × 6 fournis par la photojumelle à répétition.

Ces photographies sont des vues prises dans les Alpes, par M. J. Vallot, à qui l'on doit le premier observatoire établi près du sommet du Mont-Blanc. En dehors de l'intérêt attaché à chacune d'elles, ces photographies offrent la particularité de former, par leur réunion en séries, de véritables panoramas. Cette condition a été réalisée par l'adjonction, à la photojumelle, d'un petit support, spécialement combiné à cet effet.

Les clichés de M. J. Vallot ont été faits en août dernier, par temps clair, sur plaques orthochromatiques de MM. Lumière, à travers une glace à faces parallèles de teinte jaune foncé, allongeant la durée de pose dans le rapport de 15 à 1. L'objectif anastigmat de Zeiss, de 85 millimètres de distance focale, était diaphragmé à 1/40e environ. Le développement a été fait deux mois après l'exposition des plaques, avec un développateur faible et lentement.

CHIMIE. — L'étude des propriétés des oxydes et des sulfures a conduit *M. A. Villiers* à penser que les deux fonctions acide et alcali, que peuvent remplir les *oxydes indifférents* et quelques sulfures, n'appartiennent pas, du moins dans un certain nombre de cas, à un même corps, mais à deux variétés distinctes par leurs propriétés chimiques et physiques. La variété représentant la

fonction acide n'entrerait en combinaison avec un acide, et celle à fonction basique avec une base, qu'après une transformation préalable, déterminée par les affinités.

L'auteur ajoute que cette transformation peut aussi se produire directement, sans qu'il soit nécessaire d'introduire l'oxyde ou le sulfure dans une combinaison chimique; mais qu'elle est plus ou moins difficile à effectuer. Enfin, chacune des deux variétés peut exister elle-même à des états de condensation différents et passer de l'un à l'autre, tout en conservant sa fonction chimique. Ces dernières modifications se produisent suivant certaines lois dont il a donné un exemple dans plusieurs notes précédentes, mais les phénomènes sont souvent troublés par des causes analogues à celles qui déterminent la surfusion et la sursaturation.

Thermochimie. — On sait que la dissolution dans l'eau, à la température ordinaire, de l'acétate de soude hydraté, donne lieu à une absorption de chaleur.

M. E. Monnet s'est proposé d'étudier les variations qui surviennent dans la chaleur de dissolution de ce sel, suivant la proportion d'eau dissolvante, c'est-à-dire suivant le degré de concentration de la dissolution finalement obtenue. La méthode qu'il emploie consiste à mesurer la chaleur qu'absorbe, à une même température, la dissolution de poids variables du sel considéré dans un poids constant d'eau.

Hygiène publique. — En 1882, *M. d'Abbadie* appelait l'attention des savants sur la croyance, admise en Ethiopie, qu'une fumigation journalière de soufre sur le corps dénudé préserve des fièvres intermittentes ou pernicieuses dans les terres basses et notoirement malsaines de la zone torride. Cette croyance semble confirmée par la citation de quelques faits remarquables, publiés il y a vingt-sept ans par M. Fouqué.

Aujourd'hui l'auteur regrette que les hygiénistes n'aient pas mis à l'épreuve, en Europe, un remède prophylactique aussi simple. Il l'avait indiqué au P. Colin, quand il lui donnait des leçons de géodésie expéditive, mais en débarquant à Tamatave, celui-ci se borna à une seule fumigation. Il est revenu ensuite de Madagascar souffrant de la fièvre et fatigué par un long usage de la quinine. M. d'Abbadie termine sa communication en émettant l'espoir que, dans l'expédition projetée de Madagascar, nos médecins tiendront à expérimenter un traitement sulfureux aussi facile à suivre.

Zoologie. — A la fin de novembre dernier, M. Guillard, de Lorient, avertit l'administration de la marine qu'une épidémie sévissait sur les langoustes conservées en viviers par les mareyeurs du Morbihan : la maladie était apparue au commencement d'octobre et, prenant de suite les proportions d'un véritable désastre, avait fait périr en deux mois plusieurs milliers de crustacés. Préoccupé de connaître l'origine de la maladie, d'enrayer sa marche, si possible, ou tout au moins de prévenir son retour dans l'avenir, le ministre de la Marine prescrivit qu'une enquête technique et scientifique fût immédiatement faite à ce sujet. Bien que les recherches issues de cette enquête ne soient pas terminées actuellement, nous croyons bon de publier dès aujourd'hui, dans l'intérêt des pêcheurs et des mareyeurs, les résultats généraux et les observations qui se dégagent des renseignements recueillis sur les lieux et des examens de laboratoire effectués jusqu'ici.

Après avoir constaté que le mal sévit uniquement sur les animaux que l'on conserve dans des viviers, radeaux ou anfractuosités de rochers, en attendant qu'ils soient livrés à la vente. *MM. E.-L. Bouvier* et *Georges Roché* ont reconnu que la source première du mal serait la dépression organique causée chez les langoustes par les conditions biologiques défavorables qu'elles rencontrent dans ces viviers, dépression qui aurait facilité l'invasion d'un microbe spécial, d'un cocco-bacille, en lui offrant un terrain de culture approprié à son développement. Parmi ces conditions biologiques mauvaises, il y a lieu de signaler l'entassement des langoustes dans les viviers et la privation presque complète, sinon complète, de nourriture qu'on leur impose, tout en plaçant au premier rang les différences considérables qui existent entre la pression et la température dans les viviers et celles que supportent les langoustes par les fonds de 25 à 80 mètres où elles vivent normalement.

Ces deux savants rappellent, à ce sujet, que les crustacés presque littoraux, comme les homards, sont restés parfaitement indemnes dans les viviers où un simple grillage les séparait des langoustes malades, et que l'invasion de l'épizootie a coïncidé avec une période de chaleur inaccoutumée, rendue plus sensible par la morte-eau.

En terminant ils disent que l'épidémie des langoustes n'existe plus et affirment de nouveau qu'elle n'a exercé aucune influence défavorable sur l'hygiène publique. Dès que les mareyeurs, en effet, s'aperçurent du mal, ils soumirent à la cuisson, avant qu'ils fussent morts, les animaux attaqués, et les vendirent à bas prix aux habitants de la côte; les langoustes de cette provenance ont été consommées en grand nombre dans le Morbihan, l'année dernière, et n'ont jamais causé le moindre mal à la population.

Physiologie. — Des recherches de *M. Jacques Passy* sur les parfums, il résulte que toute production d'odeur s'accompagne, comme cela paraît certain *a priori*, de la diffusion dans l'atmosphère et de l'apport à la muqueuse olfactive d'une substance odorante, dont la présence peut être décelée par l'emploi d'un agent chimique approprié, qui, détruisant cet individu chimique, détruit en même temps l'odeur correspondante.

Histoire des sciences. — D'un fragment d'inscription astronomique, au déchiffrement duquel *M. Paul Tannery* a prêté son concours et qui vient d'être publié dans les *Inscriptiones græcæ insularum maris Ægei*, ce savant tire des conclusions importantes sur l'état de la théorie des planètes immédiatement avant Hipparque.

Cette inscription, trouvée dans l'île de Rhodes et dont la date peut se fixer entre les années 150 et 50 avant l'ère chrétienne, donne, en effet, pour chaque planète et pour une même période (*grande année*) commune à toutes, les nombres entiers de quatre sortes de révolutions distinctes, supposées accomplies pendant cette même période. Les nombres qui subsistent dans le fragment de ladite inscription sont ceux qui concernent les trois planètes supérieures, plus le quatrième relatif à Mercure. Quant à la durée de la période commune, elle est donnée en années solaires, par la somme, identique pour les planètes supérieures, des nombres I et IV, c'est-à-dire de la longitude et de l'élongation, somme égale à 291 400. La précession des équinoxes n'étant pas encore reconnue, ces années solaires sont, dit l'auteur, à compter de 365 jours 1/4.

M. Tannery fait remarquer que l'analogie de la théorie des planètes, sous la forme présentée par l'inscription,

avec la théorie de la Lune dans l'antiquité est frappante. Mais, comme Eudoxe n'avait distingué que deux sortes de révolutions pour les planètes et que Ptolémée regarde comme acquis qu'il n'y en a pas davantage, on doit en conclure que la fausse complication introduite dans l'intervalle n'est pas antérieure au troisième siècle avant notre ère et que, dès le deuxième, elle fut écartée par Hipparque, dont le rôle, dans cette question, se trouve ainsi précisé et singulièrement relevé.

Économie rurale. — La vigne, comme tous les végétaux, doit trouver, dans le sol, les matières fertilisantes nécessaires à l'élaboration de ses organes; elle les emprunte à la terre elle-même ou aux fumiers qu'on lui donne. On connaît les exigences de la plupart des plantes cultivées; celles de la vigne n'ayant été étudiées qu'imparfaitement jusqu'ici, *M. A. Muntz* a cherché à combler cette lacune. Voici les conclusions auxquelles ces recherches l'ont conduit :

1° Dans tous les vignobles, l'absorption de l'azote et de la potasse est beaucoup plus considérable que celle de l'acide phosphorique.

2° L'azote est absorbé en grande quantité par la vigne et, contrairement à des idées très répandues, les fumures azotées doivent intervenir; ce sont d'ailleurs celles dont l'action se fait le plus sentir.

3° Dans les vignobles du Midi, l'azote est absorbé en plus forte proportion que la potasse; dans ceux des régions plus septentrionales, c'est la potasse, au contraire, qui est absorbée plus abondamment. Dans ces dernières, c'est donc la potasse qui est la dominante de la vigne, tandis que dans le Midi, c'est l'azote.

4° Malgré l'énorme différence qui existe dans les rendements, la vigne de la région méridionale n'exige pas une somme de matériaux nutritifs notablement supérieure à celle des vignes des climats plus tempérés.

5° La quantité des éléments fertilisants mise en jeu par la vigne, pour produire un hectolitre de vin, est trois ou quatre fois plus considérable dans les pays plus septentrionaux que dans le Midi.

— Depuis que les avoines exotiques sont exclues, sauf en quelques cas particuliers, des fournitures de l'armée, bon nombre de ces produits sont présentés à l'administration de la Guerre, comme étant de provenance indigène.

A ce propos, *M. Balland* indique les caractères qui permettent de distinguer les avoines françaises des avoines étrangères. Les échantillons qu'il a analysés, dans le but d'apporter quelques éléments nouveaux, permettant de mieux caractériser les principaux types d'avoines que l'on trouve sur les marchés français, étaient de provenance certaine. Ils ont été prélevés, en grande partie, par les soins de la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris, sur un ensemble de lots de la même région : ils représentaient, par suite, assez exactement, le type de la région qui les a produits.

Physiologie végétale. — D'un ensemble d'observations communiquées précédemment à l'Académie (1), *M. Adrien Guébhard* avait conclu au caractère purement accidentel, externe et passager, de la cause qui s'abat, une année et pas l'autre, en un point et pas dans son voisinage, sur des individus d'espèces diverses, frappés au simple hasard des contiguités. Cette thèse, il est vrai, fut combattue par M. de Bergevin, partisan d'une propension naturelle d'un besoin inné de division, résultat d'une force interne et purement physiologique.

Aujourd'hui M. Adrien Guébhard expose de nouveaux faits venant confirmer ses anciennes présomptions.

En effet, il lui paraît de plus en plus probable que l'une au moins des causes, qui modifient, chez les Fougères, la force *physiologique*, *interne*, d'expansion foliacée, doit être externe, locale, accidentelle.

E. Rivière.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1889, 2e semestre, t. XLIV, p. 122, col. 2.

INFORMATIONS

L'invention du baromètre. — M. Hellmann consacre, dans la *Meteorologische Zeitschrift*, un article intéressant à l'histoire de l'invention du baromètre. Torricelli, qui mourut à 39 ans seulement, donne la description du baromètre dans une lettre écrite, le 11 juin 1644, à son ami Ricci, et que M. Hellmann reproduit.

La dénomination de baromètre serait due à Robert Boyle qui se servit de l'appareil vers 1659, et c'est en France qu'auraient été faites les premières observations barométriques continues.

Double réfraction des ondes électriques. — Herz avait constaté que, à l'encontre de ce qui se passe pour les ondes lumineuses, les ondes électriques traversaient le bois. M. Mack, de l'Institut de physique de Hohenheim, vient de montrer que le mode de transmission différait selon que les vibrations électriques étaient dirigées dans le sens des fibres du bois ou transversalement.

M. Mack décrit ses expériences dans les *Wiedemann's Annalen*. Son appareil rappelle un spectroscope dans lequel les prismes de Nichol seraient remplacés par des miroirs concaves de Herz, dont les lignes focales se croisent et la substance à double réfraction par une plaque de bois de 25 centimètres d'épaisseur, dont les fibres sont inclinées à 45° sur les lignes focales. Les étincelles qui sont éteintes au croisement des deux lignes focales réapparaissent dès qu'on interpose la plaque de bois.

Cette expérience ajoute un nouvel anneau à la chaîne qui relie les ondes lumineuses aux ondes électriques.

Impressions maternelles. — *British Medical Journal* publie une note d'un de ses abonnés sur deux cas de corrélation entre une impression de femme enceinte et une anomalie chez l'enfant. Dans l'un, la mère avait été très impressionnée par la lecture d'un roman dont un des personnages avait un doigt surnuméraire : son enfant vint au monde avec un doigt surnuméraire. Dans l'autre, une femme enceinte vit passer un montreur d'ours qui tira si fort sur sa bête que l'anneau déchira une partie de la cloison des narines : son enfant eut un léger bec de lièvre. *Medical Record* a, il y a deux ou trois ans, publié toute une série de cas de ce genre. Les faits sont sans doute exacts, mais l'interprétation en est difficile, si l'on tient compte surtout du fait qu'à l'époque où se produisent les impressions, les anomalies qui sont supposées en dériver, doivent être déjà produites. Admettra-t-on que des parties normalement formées peuvent se déformer ensuite? Cela est difficile, en raison du mécanisme des anomalies.

Huîtres et fièvre typhoïde. — Au cas très précis relaté par M. Conn dans le *Medical Record* de New-York, et dont

nous avons déjà parlé ici même, il faut joindre une relation intéressante qui remonte à déjà plus de 30 ans. Une épidémie de fièvre typhoïde s'est produite dans un hameau du littoral écossais, et en étudiant les conditions où est survenue celle-ci, on a constaté que deux cas s'étaient produits quelque temps auparavant dans une maison dont les déjections étaient évacuées par un ruisseau aboutissant à la mer. A cette époque, on ne savait pas tout ce que nous savons aujourd'hui, en bactériologie, et pourtant l'épidémie fut attribuée à l'infection des huîtres (dans la petite baie où aboutit le ruisseau) par les déjections.

Les rongeurs des États-Unis. — Le fascicule 8 de la *North American Fauna*, publié par le ministère de l'agriculture de Washington (division de l'ornithologie et de la mammalogie) contient une revision de la famille des Geomyides, due à M. Hart Merriam. M. Merriam ne s'est pas contenté de dresser une monographie systématique et descriptive, comme il est relativement facile d'en faire : il a consacré la moitié de son travail (de 210 pages) à une étude générale de la famille. Ce sont d'abord des remarques générales sur la locomotion, l'adaptation, les mœurs, la coloration, les différences sexuelles, la distribution géographique. Puis viennent : une étude morphologique du crâne, une étude de la dentition, et une étude du mécanisme et de la dynamique de l'appareil dentaire dans son ensemble. Vingt-deux planches de figures et de cartes de distribution complètent ce très intéressant travail.

Cas de longévité. — Une négresse vient de mourir aux États-Unis à l'âge de 109 ans et 8 mois. Ce cas de longévité paraît bien authentique. Cette femme est née le 30 mars 1785, sur la plantation de Thomas Jefferson, en Virginie, et elle a épousé le domestique de l'illustre homme d'État américain.

L'expédition Peary. — M. Axel Ohlin publie dans *Biologisches Centralblatt* (mars) un travail préliminaire sur les oiseaux et mammifères observés au cours de la *Peary Auxiliary Expédition* en 1894, laquelle expédition avait pour but d'aller chercher le lieutenant Peary au golfe d'Inglefield, après son hivernage, pour le ramener aux États-Unis. M. Ohlin énumère les espèces observées, en ajoutant quelques notes, et il donne aussi le nombre des espèces marines de poissons et d'invertébrés recueillies dans les dragages. La faune de ces régions arctiques est beaucoup plus riche qu'on ne l'eût cru tout d'abord; du reste l'expédition Nares démontrait ce même fait.

La vitalité des graines. — M. A. Peter a fait récemment connaître le résultat d'expériences intéressantes faites par lui sur la question de la vitalité des graines. Quiconque a vécu en pays tant soit peu forestier, a remarqué que dans les taillis qui viennent d'être coupés, à huit ou dix ans, il apparaît, au printemps suivant, toute une flore qui semble s'être improvisée sur place, tant elle diffère de la flore, très maigre d'ailleurs, qui se rencontrait l'année passée sous les arbres. L'hypothèse qui paraît la plus propre à expliquer ce fait très familier consiste à admettre que les graines des espèces en apparence nouvelles existaient déjà dans le sol, et que si elles n'ont point germé jusque-là, cela tient aux conditions très défavorables où elles se trouvent à l'ombre des arbres. Abattez les arbres, et les graines germent aussitôt; puis à mesure que le taillis s'épaissit, la végétation diminue. Si l'hypothèse est exacte, on doit trouver des graines capables de germer sous le taillis, dans le sol. C'est ce qui arrive. M. A. Peter a étudié le sol d'une localité qui est maintenant forêt, mais était, il y a quelques siècles, un site de villages et de champs cultivés : il y a trouvé de nombreuses graines, très capables de germer, et, ce qui est particulièrement intéressant, il y a trouvé des graines de plantes spéciales aux terrains cultivés. Au total, pour M. Peter, il paraît certain que les graines qui tombent à terre, et n'y trouvent pas les conditions favorables à la germination peuvent rester là, vivantes, prêtes à germer à l'occasion favorable, durant beaucoup plus qu'un demi siècle.

Le prunier aux États-Unis. — Le prunier forme l'objet d'une exploitation considérable aux États-Unis, dont l'origine est française. C'est un Français en effet, nommé Paul Pellier qui, en 1856, revenant en Californie avec sa femme, qu'il avait été épouser en France, rapporta avec lui quelques jeunes arbres de choix de Villeneuve d'Agen. Les arbres furent plantés à San Jose; ils y réussirent, et à l'heure qu'il est, d'après *American Agriculturist*, l'Orégon, l'Idaho, l'Utah, l'Anzina, cultivent avec succès le prunier. La Californie tient toutefois le premier rang, et le comté de Santa Clara en particulier. Les débuts furent lents, et c'est en 1870 seulement qu'on s'adonna sérieusement à la culture du prunier. Vers 1880, les vergers rapportaient de 3 300 francs à 6500 francs par hectare. Ce fut le signal d'un développement considérable. En Californie seule on planta 5 millions de pruniers en 10 ans, et en 1893 la récolte fut de 52 millions de livres. Il y a des vergers de 150 et de 250 hectares. Le fruit est très gros, et fort savoureux d'ailleurs.

La température des Monotrèmes. — M. Micloucho-Mackay a indiqué pour l'Echidné et l'Ornithorhynque les températures respectives de 28° C. et 24° C. M. Richard Simon, qui a récemment pris un assez grand nombre de températures de l'Échidné adulte, confirme ces résultats — Il observe en outre des variations qui semblent indépendantes de la saison, et sont sans relation avec le sommeil hivernal.

Le lapin animal carnivore. — Les intentions de la nature — si toutefois intentions il y a — à l'égard de l'alimentation des herbivores généralement, ne paraissent point posséder une fixité absolue, celle des herbivores étant moins sujette à varier. Plusieurs oiseaux, mangeurs de matières végétales normalement, deviennent volontiers carnivores, et il y en a des cas classiques; le cheval et la vache se nourrissent, s'il le faut, de têtes de morue, et rongent les os qu'ils rencontrent. Le rat et le cobaye sont carnivores à l'occasion, et s'entre-dévorent quand il est nécessaire. Le lapin enfin, d'après un correspondant de *Popular Science News* — et bien d'autres d'ailleurs — ne craint pas non plus la viande. On en connaît un qui mange la viande cuite, crue, salée, quelle qu'elle soit, et prend grand plaisir à ronger les os. Le lapin est « cuniculophage »; il est dangereux de laisser ensemble plusieurs lapins qu'on oublie de nourrir, et le plus souvent un certain nombre de ceux-ci sont dévorés — sauf squelette et fourrure — par les survivants.

Les bactéries dénitrifiantes des excréments animaux. — On sait, depuis longtemps, qu'il existe des bactéries jouissant de la propriété de réduire l'azote nitrique. Des expériences culturales de longue haleine, faites par le professeur Paul Wagner, de Darmstadt, ont montré que les excréments animaux (bouse de vache, crottin de cheval), contiennent d'énormes quantités de bactéries déni-

trifiantes. L'existence de ces bactéries et leur grande activité vitale est grosse de conséquences au point de vue de l'action du fumier et des autres engrais azotés.

Si l'on veut, en effet, éviter toute déperdition d'azote, autrement dit, obtenir le maximum d'utilisation de l'azote du fumier, on devra aviser aux voies et moyens propres à détruire les bactéries dénitrifiantes des excréments animaux employés à la fertilisation des terres.

Destruction des Marsouins. — Le *Bulletin des Pêches maritimes* résume les expériences faites, en 1893-94, pour détruire les marsouins. Un appareil a été inventé par M. Bellot, consistant en un appât (sardine ou hareng), contenant deux aiguilles qui, par détente, doivent s'ouvrir en croix, une fois la proie ingérée et soumise à la digestion. Le marsouin périrait de perforation intestinale et de péritonite. On a réparti 10 000 de ces engins, en 1894, de Saint-Servan à Toulon. Dans plusieurs quartiers, les marsouins n'ont pas paru. Ailleurs on en a vu, et on leur a offert l'appât, mais on ignore l'effet produit, aucun cadavre n'a été découvert. A Noirmoutiers, par contre, 350 appareils ont tué une centaine de marsouins et de squales. A Bayonne et Saint-Jean de Luz, les pêcheurs ont refusé d'employer l'appât fatal : ils ne veulent nullement la mort du marsouin qu'ils utilisent pour la pêche à la sardine. Si l'on veut réellement la destruction du marsouin, il faut lui trouver un emploi industriel; il faut que son cadavre « rapporte ». Ce jour-là on le chassera avec une diligence suffisante.

Collections paléontologiques. — L'*American Museum of Natural History* de New-York a acheté la collection unique de mammifères fossiles réunie par M. E.-D. Cope, de Philadelphie. C'est là une acquisition des plus importantes.

Arcs et Flèches. — M. Otis Tufton Mason nous a envoyé un mémoire (publié dans *Smithsonian Report*), sur les arcs, flèches et carquois de l'Amérique du Nord. Le mémoire en lui-même est un peu court, trop court, assurément, et il semble ne servir que de prétexte à planches. Celles-ci, au nombre de 57, sont fort intéressantes et instructives au point de vue de l'ethnographie de l'Indien et des habitants anciens de l'Amérique du Nord. Les Indiens de certaines parties savaient empoisonner leurs flèches, non pas avec un suc végétal ou animal — comme en auraient pu fournir les serpents venimeux — mais avec les sucs de matières animales décomposées, avec les microbes de la septicémie, comme cela se faisait aussi en certaines parties de la Polynésie. Toutefois les Koniagas faisaient exception, en se servant d'une préparation d'aconit faite avec de la racine séchée et réduite en poudre, et additionnée d'eau.

La grippe en Angleterre. — La grippe sévit avec force à Londres et la mortalité s'en ressent. C'est surtout sur les personnes âgées qu'elle exerce ses ravages. A Édimbourg, c'est une épidémie véritable, et le corps médical est sur les dents. Du reste, même en dehors de la grippe, l'état sanitaire de cette dernière ville laisse beaucoup à désirer depuis quelques semaines.

Le choléra au Brésil. — Depuis le mois de novembre dernier, il règne au Brésil, dans les régions desservies par le chemin de fer central et qui comprennent Barra do Pirahy, Rezende, etc., etc., une maladie qui présente les symptômes du choléra. Plusieurs expérimentateurs ont trouvé dans les selles des malades suspects le vibrion de Koch, le fameux bacille-virgule.

Comme d'autre part la maladie est jusqu'à présent bénigne, il faut admettre qu'il s'agit de formes atténuées du choléra indien.

La mortalité dans le corps médical. — La profession médicale occupe dans toutes les statistiques, au point de vue de la longévité, l'un des derniers rangs. Jusqu'ici les auteurs s'étaient contentés de cette affirmation en bloc, sans rechercher les causes de la mort chez les médecins et la raison du taux élevé de leur mortalité. Cette lacune vient d'être en partie comblée par M. Zélande, qui a soigneusement relevé les cas de mort dans le corps médical russe pendant les années 1891, 1892 et 1893.

Sur un total de 15000 et 16 000 médecins que compte la Russie, il a relevé 642 décès, ce qui donne une mortalité annuelle de 14 p. 100. En laissant de côté 417 cas dans lesquels la cause de la mort était inconnue, il restait 225 cas pour lesquels on avait à cet égard une information précise. Or les tables montrent que la première place est occupée par les maladies contagieuses, très probablement contractées au lit du malade : la diphtérie, la fièvre typhoïde, le choléra, la pyohémie, etc., ont causé 71 décès, en sorte que près du tiers des médecins sont morts de maladies transmissibles qu'ils rencontraient dans leur pratique journalière.

Au second rang vient la tuberculose, responsable de 15 p. 100 du nombre total des décès; ce rapport, beaucoup plus élevé que pour le reste de la population adulte, s'explique par la nature infectieuse de la tuberculose dont le médecin, continuellement exposé à l'infection, est une victime toute désignée pour peu qu'il y ait chez lui quelque prédisposition. Les tableaux indiquent encore le suicide comme une cause assez fréquente de la mort des médecins en Russie, puisqu'il y contribuerait dans la proportion considérable de 8,8 p. 100.

Les statistiques futures devront d'ailleurs tenir compte des nouveaux dangers que les études bactériologiques font courir au corps médical. On a déjà signalé un certain nombre de cas de maladie et même de mort pour lesquels les travaux de laboratoire ont joué un rôle étiologique bien probable.

Les fruits exotiques en Europe. — *Gardener's Chronicle* donne quelques chiffres intéressants sur l'importance des importations de fruits des colonies en Angleterre. Le Cap expédie des vapeurs chargés de fruits à Londres, mais ils sont cueillis trop verts et sont d'une vente déplorable. De Tasmanie, pour 1895, il partira 13 ou 14 vapeurs, qui auront environ 200000 caisses de fruits (pommes principalement).

La foudre aux États-Unis. — De 1890 à 1893, la foudre a causé la mort de 784 hommes. De 1884 à 1892, elle a causé 3 516 incendies, entraînant une perte matérielle d'environ 70 millions. Les bâtiments frappés par la foudre sont surtout les greniers et hangars agricoles (2 335), puis les maisons particulières (664) et enfin les églises (104). La foudre semblerait avoir des préférences géologiques, car pour une fois qu'elle tombe sur la craie, elle tombe 7 fois sur l'argile, 9 fois sur le sable et 22 fois sur les terrains d'alluvion. Elle préfère de beaucoup certains arbres à d'autres : pour une fois qu'elle tombe sur le bouleau, elle frappe 15 fois les pins, et 54 fois le chêne (*Experiment Station Record*).

La température des eaux mobiles. — M. A.-E. Forster a longuement étudié la température des rivières de l'Europe. Il rapporte que l'élévation de température d'un degré entre 10° et 20° centigrades augmente la vitesse

de 0,5 p. 100. Naturellement la proportion de matières dissoutes varie avec la température, et il en va de même pour la proportion des microrganismes. Le minimum tombe en janvier le plus souvent; le maximum entre juin et août, le plus souvent en juillet. La Marne et l'Oder sont plus chaudes que l'air avoisinant. M. Forster n'a pas réussi à observer l'élévation de température qui doit théoriquement se présenter dans l'eau au bas d'une chute (la différence doit être d'un degré pour une chute de 428 mètres).

La découverte de l'Amérique. — *The Geographical Journal* pour mars renferme un intéressant travail de M. Yule Oldham, qui s'efforce de démontrer que le Brésil fut atteint — involontairement sans doute — par des navigateurs entre 1445 et 1449 ou 1450. M. Oldham s'appuie sur une carte d'Andrea Bianco (1448), qui figure au sud-ouest du cap Vert une terre accompagnée d'une légende dont l'interprétation est douteuse. Il s'agit en effet de savoir si cette terre est considérée comme s'étendant à 1 500 milles vers l'occident, ou si la légende veut dire qu'à 1500 milles à l'occident de cette *ixola otinticha* (île authentique) il y a une terre. — Dans les deux cas il y a de grosses difficultés, et le sentiment général des membres de la Société géographique de Londres a été que l'hypothèse de M. Oldham n'est guère admissible. La discussion, donnée *in extenso*, est d'ailleurs fort intéressante à tous les points de vue.

Les jours de gelée depuis 1844. — Un correspondant de *Nature* s'est livré à une étude comparative des hivers depuis 1844, en prenant comme terme de comparaison non pas, comme on a l'habitude de le faire, les températures minimum absolues, mais le nombre de jours pour lesquels la température est restée au-dessous du point de congélation.

Ce travail, exécuté d'après les relevés de Greenwich, donne les résultats suivants (1) :

1844. .	13	1861. .	5	1878. .	18
1845. .	—	1862. .	—	1879. .	10
1846. .	11	1863. .	4	1880. .	12
1847. .	4	1864. .	5	1881. .	—
1848. .	2	1865. .	—	1882. .	2
1849. .	7	1866. .	12	1883. .	—
1850. .	—	1867. .	6	1884. .	1
1851. .	—	1868. .	1	1885. .	3
1852. .	—	1869. .	8	1886. .	5
1853. .	4	1870. .	10	1887. .	5
1854. .	15	1871. .	1	1888. .	2
1855. .	4	1872. .	1	1889. .	1
1856. .	3	1873. .	3	1890. .	27
1857. .	2	1874. .	5	1891. .	5
1858. .	1	1875. .	4	1892. .	9
1859. .	6	1876. .	—	1893. .	5
1860. .	9	1877. .	—		
				Total. . .	251

Le nombre des jours durant lesquels la température n'a pas dépassé le zéro et que, pour abréger, nous appellerons jours très froids, n'est donc pas très considérable. Le maximum est 27 en 1890, 10 hivers n'en ont aucun. Le total donne une moyenne annuelle de 5j,02.

Les jours très froids se répartissent de la façon suivante pour les différents mois :

	Novembre.	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.
Nombre de jours .	6	96	111	34	4
Moyenne.	—	1,92	2,22	0,68	—

(1) Les hivers sont désignés par l'année durant laquelle ils ont commencé.

Les jours très froids sont rares en novembre, plus rares encore en mars. Les 6 hivers durant lesquels des jours très froids se sont produits en novembre sont ceux de 1849, 1858, 1861, 1887 et 1890 (2 cas). Les 4 cas de mars sont de la même année 1845. Le maximum mensuel s'est produit en décembre 1890 (16), viennent ensuite janvier 1867 et janvier 1881 (12).

Le graphique suivant, qui traduit les chiffres relevés plus haut, montre que les maximum semblent se produire à intervalles de 12 ans (1854 — 1866 — 1878 — 1890).

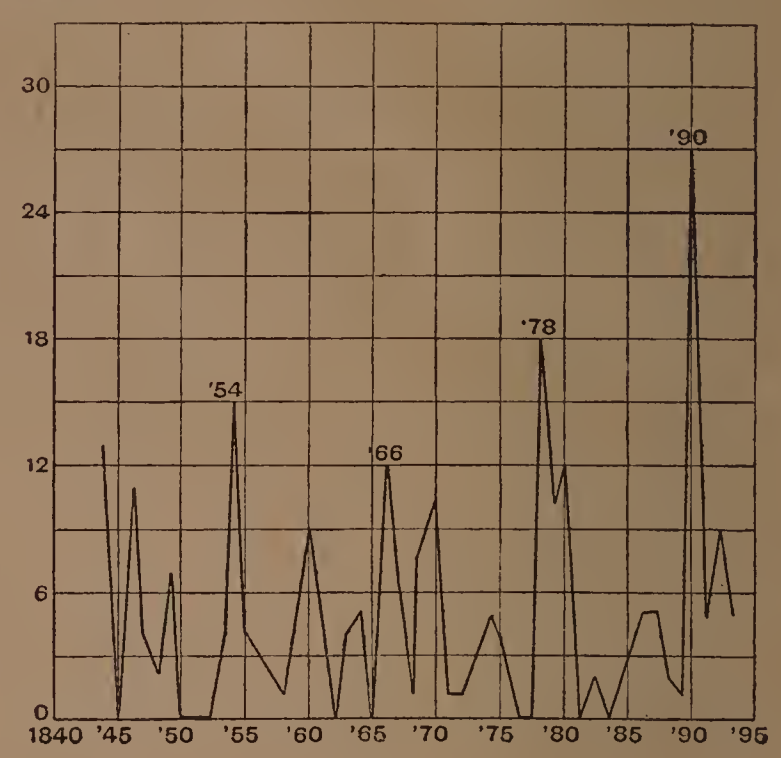


Fig. 52.

Les jours très froids sont rarement isolés. Le groupe le plus considérable a été enregistré en décembre 1890 (10 jours); janvier 1881 a eu un groupe de 9, décembre 1844, décembre 1859 et janvier 1893 ont eu des groupes de 6.

Sur les 251 jours très froids, 100 ont eu une température maxima de — 0°,5 à 0°; la température maxima a été de — 0°,5 à — 1° pour 51, de — 1° à — 1°,7 pour 42, etc., jusqu'au maxima limite de 7°,2. Les minimum correspondants varient de — 1°,5 à — 22°, les valeurs comprises entre — 4,4 et — 5,5 étant les plus fréquentes (45 cas).

L'hiver actuel comptait 17 jours très froids au 27 février : 6 en janvier et 11 en février (ce dernier chiffre est sans précédent); le maxima le plus bas a été de — 2°,8 et s'est produit les 6, 7 et 9 février jours pour lesquels le minima a été respectivement de — 9°,5, — 12°,6 et 12°4.

L'île Necker. — Cette petite île, située à plus de 500 kilomètres à l' O.-N.-O. de l'archipel Hawaïen, a été annexée l'an dernier à celui-ci. C'est un rocher de lave stérile, mais qui a été habité autrefois, et où l'on a trouvé des idoles et des enceintes de pierre dont nous attendons la description.

Mines d'amiante. — On vient de découvrir des gisements importants d'amiante dans le grand cañon du Colorado, à 75 milles au nord de Flagstaff, et douze exploitations sont déjà ouvertes. On les dit les plus riches de tous les États-Unis, et il n'y aura sans doute pas matière pour les Américains, de s'efforcer de « placer » en Europe les titres et actions, comme cela a lieu en ce moment

pour les pires mines d'or de l'Afrique du Sud, dont les spéculateurs anglais s'efforcent de se débarrasser, et pour cause, en les offrant au public français.

Les nouveaux étalons métriques. — On sait qu'une convention internationale, signée par 20 États, le 20 mai 1875, a décidé la création, à Sèvres, d'un bureau international des poids et mesures, chargé de l'établissement, de l'entretien et de la vérification des prototypes internationaux et de la fabrication des copies de ces prototypes destinées aux États signataires de la convention. Le Bureau, déclaré neutre, comprend 13 membres élus; il se charge aussi de la vérification des étalons pour les autorités scientifiques ou les personnes intéressées.

La Grande-Bretagne, qui n'avait pas cru devoir signer la convention de 1875, y a adhéré ultérieurement (septembre 1884) et le *Board of Trade* a reçu trois étalons : deux étalons métriques et un étalon de kilogramme.

Les deux mètres types sont en iridio-platine, c'est-à-dire un alliage de 90 p. 100 de platine et 10 p. 100 d'iridium. La section des mètres est en forme de X; elle a été choisie non seulement comme la plus économique (l'iridio-platine est cher), mais aussi parce que c'est celle qui est le moins affectée par la chaleur. L'iridio-platine a été préféré aux autres substances proposées, telles que cristal de roche, or, etc., en raison de son inaltérabilité et de sa nature qui se prête bien à la gravure de traits fins.

Le mètre à traits prototype anglais (n° 16) a pour longueur, à 0° C.

$$1 \text{ mètre} — 0{,}6\ \mu \pm 0{,}1\ \mu.$$

μ représentant un microne, c'est-à-dire un millième de millimètre. L'étalon est donc exact à un millionième près.

Le mètre à bouts (n° 6) a été vérifié également avec le plus grand soin, avec une erreur probable de $\pm$ 0,3 μ. Pour cette vérification, MM. Cornu et Benoit ont imaginé une méthode par réflexion qui dispense de mettre les extrémités de l'étalon en contact avec des surfaces, et permet ainsi d'éviter l'usure des extrémités.

Les expériences faites en 1893, par M. Michelson, sous la direction du Comité international en vue de découvrir une radiation lumineuse suffisamment homogène pour servir d'unité finale de longueur semblent montrer qu'il serait possible, dans certaines limites, de reproduire la longueur du mètre en fonction d'une constante physique de ce genre.

Le kilogramme étalon est constitué par une pièce d'iridio-platine en forme de cylindre dont la hauteur et le diamètre sont égaux (39 millimètres). Le kilogramme (n° 18) fourni à la Grande-Bretagne n'a aucune marque distinctive, il est poli avec la dernière perfection. L'analyse a montré la présence de très faibles traces de ruthenium, de rhodium et de fer. A 0° C., son volume a été trouvé égal à

$$\text{prototype } 18 = 46{,}414 \text{ millilitres},$$

ce qui correspond à une densité de 21,5454.

Après achèvement complet, le poids du prototype dans le vide à été trouvé de

$$1 \text{ k} + (0{,}070 \pm 0{,}002) \text{ milligramme}.$$

Il est donc exact à 2 billionièmes près.

Tramway-ambulance électrique. — La ville de Saint-Louis vient de mettre en service une voiture-ambulance agencée de manière à pouvoir circuler sur les voies des tramways électriques de cette ville.

La voiture comporte tous les agencements nécessaires; elle est séparée en deux parties par une cloison transversale séparant le compartiment réservé aux malades femmes de celui des malades hommes. Elle est éclairée par dix lampes électriques et chauffée également par l'électricité.

Le pain de lupin. — M. H. Weiske a, il y a quelque temps déjà, recommandé la farine de graine de lupin pour augmenter la teneur du pain en azote. Il faut d'abord cuire la graine à l'eau pendant une heure, et la laver ensuite à l'eau froide courante. La graine traitée ainsi a une saveur de noisette agréable. La farine de lupin donne une teinte jaunâtre au pain, mais la saveur du pain est très bonne.

Bouée nautique. — On peut voir en ce moment à Londres, à l'exposition de bateaux et de yachts, une bouée curieuse. Elle est arrimée sur le pont, et quand le navire coule, elle se détache et flotte, et enregistre aussitôt l'heure et la minute du désastre, par un mécanisme simple. Elle ne s'en tient pas à ce rôle de chroniqueur, d'ailleurs, et fait tout ce qu'elle peut pour attirer l'attention. Automatiquement elle lance des fusées, montre des feux bleus, allume une lampe faisant office de signal, et sonne une cloche d'alarme. Si tout cela ne sert de rien, le jour où l'on trouve la bouée, avec le nom du navire, on a du moins la date du désastre.

Nécrologie. — Nous enregistrons à regret la nouvelle de la mort de M. Hack-Tuke, bien connu par ses ouvrages et travaux de médecine psychologique, et son œuvre sur l'influence de l'esprit sur le corps.

Congrès géographique allemand. — Le onzième Congrès géographique allemand se tiendra à Brême du 17 au 19 avril. Les sujets proposés spécialement pour la discussion sont : Les explorations polaires et spécialement les explorations du pôle Sud; océanographie et météorologie maritimes; géographie commerciale; géographie de la côte de la mer du Nord ; géographie scolaire.

Le 13e Congrès de médecine interne aura lieu à Munich du 2 au 5 avril.

Le 24e Congrès de la Société allemande de chirurgie se tiendra du 17 au 20 avril, à Berlin.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Observations sur le Soroche d'Amérique (mal de montagne).

Puisque d'après différents articles déjà publiés, la *Revue Scientifique* paraît s'intéresser à la question du mal de montagne, et semble désireuse de recueillir des observations relatives à ce singulier état, peut-être sera-t-il intéressant, pour elle et pour ses lecteurs, de connaître à son endroit certains symptômes, certaines circonstances qu'elle n'a pas encore signalés.

Pendant l'année 1885, je dus me rendre de Santiago de Chili à La Paz en Bolivie. C'était pendant le cours des hostilités de la guerre du Chili contre les deux républiques Pérou et Bolivie. Pour ce motif, l'itinéraire ordinaire m'était interdit, parce qu'il était le théâtre d'engagements fréquents. Cet itinéraire, dont l'exécution n'a rien de bien pénible, et qui, d'autre part, est un des plus intéressants que l'on puisse faire, même en Amérique, consiste en un trajet par mer de Valparaiso à Mollendo sur la côte du Pérou; puis, de Mollendo à Arequipa, au moyen du chemin de fer qui, de la côte, s'élève en huit

heures par des lacets innombrables jusqu'à cette ville, bâtie au pic du « Misti », à 2393 mètres au-dessus du niveau de la mer. Un autre chemin de fer, une merveille de construction, au milieu de l'*altiplaniere*, par des hauteurs de 4120 et 5100 mètres, unit en 24 heures Arrequipa à Bino, sur les bords du lac ou mer de Titicaca.

La traversée du lac se fait en 24 heures, à bord d'un vapeur, le *Yapura*, qui débarque ses passagers à Chilisaya distant de 8 heures de voiture de la Paz.

Au lieu de ce voyage accidenté et varié, force me fut d'organiser une caravane et de traverser à dos de mulet tout le pays compris entre Tacna (Pérou), à une altitude de 560 mètres, et La Paz à 3726, voyage d'une semaine, au milieu d'un pays désolé, de grandes plaines mamelonnées, d'une élévation qui varie entre 4200 (passage du Tacora) et 3919 mètres (Desaguadero).

Parti de Tacna le 26 avril, dès le lendemain, nous avions atteint l'altitude de 3870 mètres et nous avions à supporter des températures de 28 et 34° C., et cependant je n'éprouvai aucun malaise avant le 28. En passant au pied du Tacora, je voulus descendre de cheval pour voir de près une plante excessivement curieuse d'un vert d'aigue-marine, qui d'ordinaire végète sur de grosses pierres, connues sous le nom d'*yareta* (Bolax Glebaria). Je fus pris instantanément d'une sorte d'évanouissement motivé par l'effort. C'était la première manifestation du *soroche*.

Deux heures plus tard nous arrivions à peu près au point culminant de tout le voyage, à 4500 mètres; et là, par 13° C., au milieu du jour, je comptai 120 pulsations radiales et 40 respirations à la minute. A l'étape du soir, au centre d'une immense plaine dont le nom générique est *Puna*, je commençai à être horriblement mal à mon aise : anéantissement complet, état nauséeux, éblouissements, perte d'appétit, dégoût même pour toute alimentation autre que les liquides, la bière surtout.

Le 29 avril, nous avons traversé la rivière *Mauri*, limite du Pérou et de la Bolivie, au milieu d'un paysage de falaises à pic, de rochers calcaires remplis de trous qui servent d'habitation aux *viscachas* (1) dont nous ne voyons que la tête hors de leur trou, au pied desquels paissent des troupes de *vicuñas*. Le malaise a diminué, quoique nous marchions à peu près au même niveau, mais par une température plus basse de 3° C. au-dessus de zéro. A la fin du jour nous longeons une *capachete* (2), cotée à 4600 mètres. Si le malaise que j'éprouve est moindre en apparence, c'est le fait de l'accoutumance; car je ne puis absolument rien manger. Je recule devant tout mouvement qui n'est pas indispensable, au point de ne pas oser descendre de cheval pour ramasser soit une pierre soit une plante. Je ne suis pas le seul à éprouver les effets du soroche; mon cheval s'arrête tous les dix pas pour reprendre sa marche et l'interrompre encore. La mule que je monte aussi, quand le chemin est plus difficile, s'arrête de même à chaque instant pour respirer.

Le 2 mai, nous franchissons le Desaguadero sur un pont de bateau, après avoir reçu pendant trois heures la pluie d'un orage mêlé de grêle, et vu tomber la foudre sous forme d'un globe de feu à cinq pas de la tête du cheval. Je suis à ce point anéanti que je n'ai ni le courage ni la force de faire le mouvement nécessaire pour ne pas casser mon pince-nez au bout de son cordon qui touche au pommeau de la selle.

Le pays est très montueux. Pour la première fois nous apercevons le colosse Himany (6445 mètres). Pour la première fois je passe la nuit, non plus sans sommeil, mais avec fièvre, le thermomètre étant à — 3° au dehors du *tambo* (1).

Le 3 mai nous arrivons à La Paz (3726 mètres) dans l'après-midi, après une descente de 2 heures. Je suis tellement exténué par un soroche permanent de cinq jours consécutifs, avec respiration suspirieuse, que je n'ai pas la force de descendre de cheval, sans aide. De plus, sous l'influence d'une atmosphère raréfiée et excessivement sèche, toute la peau du visage s'est fendillée et saigne par place; j'ai de plus les narines obstruées par de gros caillots sanguins aussitôt renouvelés que détachés, et les extrémités froides, avec une constipation de plusieurs jours. Je reste deux jours au lit très agité, sans sommeil, très altéré, sans envie d'une alimentation quelconque, ne prenant que des orangeades.

Au bout de deux jours entiers de repos absolu, je puis me lever quoique affaibli, mais, phénomène singulier, c'est à peine si je me rends compte que je suis à La Paz, et du motif de mon voyage. Chose plus forte, encore j'ai tout oublié, même mon nom. Je reçois beaucoup de visites; je puis à peine faire bonne contenance. Je reçois aussi des malades venant consulter le médecin français. Je suis obligé de tout ajourner; je ne me rappelle plus rien.

Voilà certes un phénomène peu ordinaire d'anémie cérébrale. Il disparut peu à peu, mais lentement. Ce qui demeura pendant tout mon séjour à La Paz, ce fut l'essoufflement au moindre effort, à monter ou à descendre les rues de la ville qui sont toutes inclinées, et toutes les nuits l'obstruction complète des fosses nasales par des tampons sanguinolents.

On s'acclimate cependant aux altitudes. La preuve en est qu'à La Paz existe une colonie de Français qui paraît y jouir d'une aussi bonne santé que partout ailleurs.

R. Le Roy de Quenet.

(1) Sorte de lièvre.
(2) Grand tumulus de pierres.

(1) Étape où se passe la nuit.

Appareil donnant à la fois le temps moyen et le temps sidéral.

Il est aisé de concevoir qu'un seul appareil puisse donner à la fois le *temps moyen* et le *temps sidéral*. Voici une solution simple du problème, intéressante au point de vue de l'enseignement : elle consiste à établir un mécanisme capable de faire tourner, avec leurs vitesses propres, un planisphère céleste suivant le mouvement sidéral et des aiguilles donnant l'heure en temps moyen.

Pour construire cet instrument j'ai calculé les éléments d'un rouage qui soit capable de conduire l'axe du planisphère céleste, et de lui faire opérer sa révolution en 23 heures $56^m,4^s$. Les nombres des rouages une fois déterminés, et la projection stéréographique polaire adoptée pour la latitude de 49°, je dessinai une carte des étoiles, de 196 millimètres de diamètre, dimension en rapport avec celle de la cage du régulateur à glaces que j'avais choisi pour l'exécution de mon instrument (2). Il ne restait plus qu'à déterminer la courbe qui devait représenter l'horizon.

Cette courbe, dont la forme approche de celle d'une ellipse, a été tracée par points, c'est-à-dire qu'elle passe de 5° en 5° par l'extrémité de chacune des distances polaires, dont la longueur a été calculée d'après les données de la trigonométrie sphérique. Le grand axe de l'ouverture elliptique a 149 millimètres et le cercle de

(2) L'appareil a été présenté à l'Association française pour l'avancement des sciences, lors de son dernier Congrès.

perpétuelle apparition a 72 millimètres de diamètre.

Chacun des angles horaires de 15° met une heure sidérale à passer au méridien, chaque degré met donc 4 minutes; mais à cause de l'accélération apparente des étoiles sur le temps moyen, accélération due au mouvement diurne de la terre, chacune d'elles se présente au méridien 3m,56s plus tôt que le jour précédent; il résulte de ces accélérations successives qu'après une année d'intervalle les étoiles se trouvent de nouveau au même point du ciel par l'effet du mouvement annuel.

Le zénith est placé au centre de la partie visible du planisphère, de même qu'au-dessus de nos têtes il est

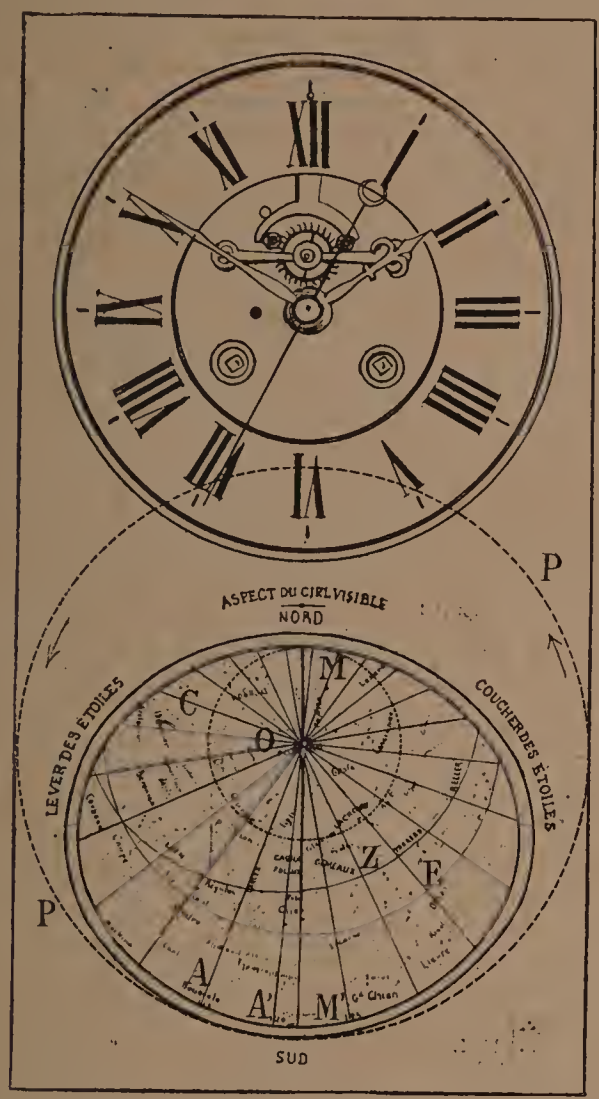


Fig. 53. — Instrument donnant le temps moyen et le temps sidéral.

O, Pôle Nord, centre de rotation du planisphère.
P, Planisphère céleste sur lequel sont indiquées toutes les étoiles visibles sous la latitude de Paris. Il accomplit sa révolution en 23h 55m 4s.
MM', Méridien.
AOA', Angle horaire de 15° passant au méridien en une heure sidérale.
Z, Écliptique.
E, Équateur.
C, Cercle des étoiles de perpétuelle apparition.

au milieu du ciel; la rotation de la carte se fait autour du pôle, l'émersion et l'immersion des astres, ainsi que leurs passages au méridien se produisent de la même manière et au même moment, sur le planisphère et dans le ciel.

On a donc devant les yeux un tableau permanent du ciel étoilé visible sous notre latitude, tel qu'il est en réalité, à tout instant du jour et de la nuit, et cette carte mobile des étoiles se meut selon le temps sidéral, c'est-à-dire qu'après une année elle aura fait un tour de plus que l'horloge conductrice, qui est réglée sur le temps moyen.

MM. Flammarion, Vinot, Fouché, Léon Fenet ont édité des cartes pouvant donner l'aspect du ciel à une heure et une date quelconques de l'année, mais pour en faire usage il faut opérer quelques calculs d'après les données de la connaissance des Temps, ensuite amener avec la main la carte sur l'heure et la date indiquées, et cela pour chaque observation. Personne à ma connaissance n'a songé jusqu'ici à faire tourner ces cartes, à l'aide d'un mécanisme, et n'a résolu le problème qui consiste à faire indiquer par un seul rouage, et à la fois, le temps moyen et le temps sidéral.

A cette première application d'un principe nouveau on peut en ajouter deux autres qui peuvent rendre quelques services à l'enseignement. L'une consisterait en un tableau mural composé d'un planisphère céleste entraîné par des roues communiquant avec un cadran ordinaire. On pourrait faire tourner au doigt, ou avec un bouton, les aiguilles de ce cadran, et l'on aurait ainsi l'aspect du ciel à toute heure voulue.

L'autre servirait à montrer la différence qui existe entre le temps moyen et le temps sidéral: il suffirait de remplacer, dans le précédent, le planisphère par un cadran fixe sur lequel l'heure sidérale serait marquée par des aiguilles; en faisant fonctionner l'un des cadrans, le second indiquerait la conversion du temps sidéral en temps moyen et réciproquement.

A. Le Roy.

Valeur comparée des divers désinfectants chimiques.

Bien que de nombreux travaux aient été publiés sur la valeur des diverses substances antiseptiques, au point de vue de la stérilisation des matières fécales — qui est surtout à considérer quand il s'agit d'empêcher la propagation des maladies contagieuses, telles que la fièvre typhoïde, le choléra, la dysenterie, etc., — cependant la science ne possède sur ce point que des documents assez contradictoires.

Aussi devons-nous faire connaître les conclusions auxquelles est arrivé M. H. Vincent (*Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1895), qui a repris cette question de la désinfection des matières fécales à l'aide d'une méthode très rigoureuse, et d'une technique à l'abri de toute critique, en s'aidant surtout du contrôle bactériologique. Cette méthode consistait à détruire l'antiseptique avant l'ensemencement, soit en le neutralisant lorsqu'il était acide ou alcalin, soit en précipitant par le sulfure d'ammonium, lorsqu'il contenait un métal précieux à l'état de sulfure. Les ensemencements étaient faits ensuite, et l'on comptait le nombre des bactéries survivantes, ce qui permettait d'évaluer comparativement l'activité de chaque désinfectant.

Les expériences de M. Vincent ont porté sur quatre groupes de produits : 1° sels de fer, de cuivre et de zinc; 2° sublimé; 3° chlorure de chaux et hypochlorites; 4° bases alcalines (chaux, soude et potasse); 5° acide phénique et dérivés de la houille. En voici les résultats :

Le sulfate de fer ne détruit pas les germes et ne stérilise pas les selles, même à la dose de 75 grammes de ce sel par litre de matières fécales mélangées d'urine; c'est un agent à rejeter.

Le sulfate de cuivre stérilise puissamment, à la dose de 9 grammes, 1 litre de selles putréfiées ou normales; à la dose de 5 grammes, un litre de selles typhiques et cholériques. Excellent désinfectant, peu coûteux, il désodorise mal, mais est d'un emploi très pratique, surtout quand la solution est acidulée par l'acide chlorhydrique.

Le chlorure de zinc (solution du commerce) désodorise

bien, mais stérilise mal, à la dose de 40 grammes par litre.

Le sublimé, même en employant la solution à 2 p. 1 000 additionnée d'acide tartrique, ne procure la stérilisation d'aucune sorte de matières fécales, volume pour volume. Le sublimé n'a donc aucune valeur pratique pour la désinfection des selles normales et pathologiques; il coagule les matières albuminoïdes et ne se diffuse pas; l'inefficacité est ici aussi complète que pour les crachats des phtisiques.

Le chlorure de chaux, par contre, se réhabilite de plus en plus; en employant la solution saturée (100 grammes de chlorure de chaux en poudre pour 1 500 grammes d'eau), il faut de 10 à 30 grammes de solution pour stériliser 100 grammes de selles normales, typhiques ou cholériques, soit 8 à 20 grammes de chlorure de chaux en poudre pour 1 litre de matières fécales. Malheureusement les résultats sont variables suivant la température et suivant le degré de fermentation des selles; il semble que les ammoniaques composées neutralisent le chlore: on peut y remédier en ajoutant au mélange une petite quantité d'acide chlorhydrique. L'eau de Javel est encore un peu plus efficace.

M. Vincent n'a pas trouvé dans la chaux éteinte (lait de chaux à 1 p. 5) l'efficacité qu'on a proclamée en ces dernières années et qu'il s'attendait à constater. Il a fallu 200 grammes de lait de chaux (40 à 50 grammes de chaux éteinte pulvérulente) pour stériliser 1 litre de selles normales. On obtient souvent cette stérilisation avec 75 à 150 grammes de lait de chaux (15 à 30 grammes de chaux) par litre, mais les résultats sont variables. Les bacilles cholériques sont détruits au bout de sept heures par 10 volumes de lait de chaux pour 100 volumes de selles, et les bacilles typhiques au bout de vingt-quatre heures pour 20 volumes. Le pouvoir désodorisant du lait de chaux est assez faible.

La potasse est un bon agent de désinfection; 10 à 15 grammes stérilisent complètement 1 litre de selles normales et pathologiques au bout de vingt-quatre heures. La soude agit encore à plus faible dose.

Les dérivés aromatiques de la houille ont été soumis au même contrôle. L'huile lourde de houille est un faible désinfectant : un mélange à volume égal de matières fécales et d'une solution à 1/10 d'huile de houille ne donne pas une désinfection complète, et le chiffre des bactéries, d'abord très restreint au bout de vingt-quatre heures, se relève après quarante-huit heures.

L'acide phénique pur du commerce ne détruit les microbes de la putréfaction dans les selles normales ou cholériques qu'à la dose de 10 grammes par litre de selles, mais il faut 30 grammes pour détruire le coli-bacille. C'est donc un désinfectant très onéreux.

Le crésyl est le meilleur stérilisant des selles cholériques; le bacille typhique est détruit à la dose de 6 grammes par litre, mais il faut 20 grammes pour stériliser 1 litre de selles de toute espèce. Le même résultat est obtenu avec 10 grammes de lysol et de solvéol; une dose moindre de ces deux derniers agents suffit pour les selles typhiques et cholériques.

Les conclusions de ce travail sont les suivantes : 1° il faut des doses de désinfectant bien plus fortes qu'on ne le croit généralement pour stériliser les selles; 2° il est inutile de poursuivre la stérilisation absolue et intégrale des selles ou des vidanges; la dépense serait trop grande; il suffit de détruire les germes de la putréfaction, le coli-bacille et surtout les germes pathogènes; 3° les selles pathologiques, surtout quand elles sont fraîches, sont beaucoup plus faciles à stériliser que les selles normales; mais quand elles ont été envahies par la putréfaction, la résistance de leurs germes, spécifiques ou non, s'accroît d'une façon très notable.

L'auteur classe les désinfectants des selles dans l'ordre suivant au point de vue de leur efficacité, en commençant par les plus actifs : crésyl, sulfate de cuivre, chlorure de chaux, carbonate de soude, carbonate de potasse, acide phénique, liqueur de Labarraque, chaux éteinte, huile lourde de houille, chlorure de zinc, sublimé corrosif, sulfate de fer. Au point de vue de la dépense, il les classe ainsi : chlorure de chaux, sulfate de cuivre, crésyl, chaux éteinte, lysol, soude, liqueur de Labarraque, huile lourde de houille, potasse, chlorure de zinc, solvéol, acide phénique.

Voici d'ailleurs le tableau donné par M. Vincent. Il donne la classification, par énergie décroissante, des divers désinfectants des matières fécales normales, récentes ou putréfiées, et la quantité nécessaire pour chacun d'eux :

		POUVOIR DÉSODORISANT.	QUANTITÉ NÉCESSAIRE pour désinfecter 1000 cc. de matières en 24 heures.	QUANTITÉ NÉCESSAIRE par homme et par jour dans une agglomération humaine.	PRIX DE REVIENT le kilo.	DÉPENSE PAR MÈTRE CUBE de matières à désinfecter.	OBSERVATIONS.
			grammes.	grammes.	kilos.	francs.	
1	Sulf. de cuivre.	Pass.	7 à 8,5	12 à 14,4	0,46	4	
2	Crésyl.	T. bon.	9 à 10	15 à 17	1,50	15	
3	Lysol	A. bon.	10	17	2	20	
4	Chl. de chaux.	T. bon.	10 à 16,7	17 à 28,3	0,29	4,83	Titre : 110 litres de Cl.
5	Solvéol.. . . .	A. bon.	11 à 12	18,71 à 20,4	6	72	
6	Solutol.	A. bon.	12	20,4	«	«	
7	Soude.	A. bon.	12	20,4	2	24	
8	Potasse	A. bon.	20	34	2	40	
9	Ac. phénique.	Bon.	30	51	3,20	96	
10	Eau de Javel. .	A. bon.	200	340	0,10	20	
11	Eau de Labarraque.	A. bon.	250	425	0,20	25	
12	Chaux.	Pass.	100	170			
13	Chl. de zinc. .	T. bon.	Plus de 150	Plus de 255	0,30	45	Chlor. de zinc du commerce titrant 40°.
14	Huile lourde de houille	T. bon.	Plus de 200	Plus de 340	0,30	60	
15	Bichl. de mercure à 1 p. 1000 addit. de 5 gr. HCl p. 1000. .	Méd.			«	«	Non pratique.
16	Sulfate de fer.	A. bon.			«	«	Sulfate de protoxyde de fer du commerce, non pratique.

Les chemins de fer en Europe.

Le ministère des Travaux publics (direction des chemins de fer) a publié, dans le *Journal officiel* du 4 décembre 1894, les renseignements statistiques concernant les ouvertures des chemins de fer, en 1893, dans tous les pays de l'Europe et un tableau d'ensemble sur la situation du réseau européen au 31 décembre 1893.

D'après ce tableau, la longueur totale des voies ferrées livrées à l'exploitation à la date précitée, s'élève à 238 606 kilomètres. Il s'ensuit que l'Europe possède 2,4 kilomètres par myriamètre carré de sa superficie et de 6,5 kilomètres de chemins de fer pour 10 000 habitants.

La longueur totale du réseau européen se répartit comme il suit :

	Kilomètres.		Kilomètres.
Allemagne	44 827	Espagne.	11 435
France.	39 357	Suède	8 782
Russie.	33 451	Belgique	5 473
Grande-Bretagne. .	33 170	Suisse	3 532
Autriche-Hongrie. .	29 160	Pays-Bas	3 096
Italie	14 184	Autres pays	12 139

La France, qui occupe la seconde place, comme longueur absolue de son réseau, n'a que le 6e rang si l'on compare le développement de chaque réseau avec la superficie du pays correspondant.

Si l'on examine l'étendue du réseau par rapport à la population de chaque pays, on constate que la France possède 10,3 kilomètres par 10 000 habitants. Elle est précédée à cet égard par la Suède (18,3) et la Suisse (11,9) et suivie par : l'Allemagne (8,9), la Grande-Bretagne et la Belgique, chacune avec (8,8), et par l'Autriche-Hongrie (6,7). Parmi les principaux pays européens, le minimum apparaît en Russie avec 3,3 kilomètres, venant après l'Italie qui a 4,5 kilomètres par 10 000 habitants.

La longueur des lignes ouvertes en 1893 se répartit ainsi :

	Kilomètres.		Kilomètres.
Allemagne	650	Espagne	646
France	928	Suède	323
Russie	1 825	Belgique	130
Grande-Bretagne	291	Suisse	77
Autriche-Hongrie	735	Pays-Bas	38
Italie	516	Autres pays	221

La longueur totale, mise en exploitation en 1893, s'élève donc à 6380 kilomètres et dépasse de plus de 2 000 kilomètres les longueurs correspondantes de chacune des deux années précédentes.

Cette recrudescence dans la construction peut être attribuée en grande partie aux efforts de plusieurs pays pour encourager, par une nouvelle législation et le concours financier de l'Etat, la création des réseaux de chemins de fer à petit trafic.

— La production agricole de l'Espagne. — Des 50 millions d'hectares de superficie de l'Espagne, 35 millions seulement sont cultivés, dont 1 200 000 par irrigations. Voici, d'après l'*Economista*, les principaux chiffres relatifs à la production agricole de ces territoires :

Vins. La moyenne annuelle est, y compris la production des îles Baléares et des îles Canaries, de 35 millions d'hectolitres. En 1893, la récolte a été de 34 204 350 hectolitres.

Huiles. Les oliviers couvrent une superficie d'environ 1 million d'hectares et donnent une production annuelle de plus de 3 millions d'hectolitres. La France ne produit que 300 000 hectolitres et l'Italie à peu près 1 500 000.

Céréales. On peut évaluer la production à 70 millions 5 hectolitres, dont 36 millions pour le blé, 17 millions 1/2 pour l'orge, 7 millions 1/2 pour le seigle, etc.

L'Espagne produit en outre des raisins secs pour lesquels l'exportation atteint 15 millions de francs, de la soie, du riz, du liège. L'élevage y est aussi pratiqué, et d'après les statistiques de la Direction générale des contributions, on compte, dans la péninsule, 20 millions de têtes de bétail réparties de la façon suivante : espèce bovine, 2 millions; espèce ovine, 16 millions; chèvres, 2 millions.

— La production de l'aluminium. — L'industrie de l'aluminium, qui est redevable de la plupart de ses progrès à l'électricité, est à peu près limitée à la France, à l'Allemagne et aux États-Unis.

Voici, pour ce dernier pays, la marche ascendante bien remarquable qu'a subie la production de ce métal dans ces dernières années :

1888	9500 kil.	1892	130000 kil.
1889	22000 —	1893	171000 —
1890	30500 —	1894	321000 —
1891	75000 —		

Si la production de l'aluminium continue à augmenter dans ces proportions considérables, ce métal pourra être bientôt livré au prix de 3 francs le kilo, ce qui lui permettra, étant donnée sa légèreté, de remplacer le cuivre dans beaucoup d'applications.

— Muséum d'histoire naturelle. — M. Édouard Burcau a commencé le cours de Botanique (classifications et familles naturelles) le mercredi 13 mars 1895, à une heure, dans l'amphithéâtre de la galerie de Géologie, et le continuera tous les mercredis, à la même heure, jusqu'au 24 avril inclusivement.

Il traitera, comme les années précédentes, des plantes fossiles et des plantes vivantes, dans deux séries de leçons qui seront le complément l'une de l'autre.

— M. A. Lacroix commencera le cours de Minéralogie le mercredi 20 mars 1895, à quatre heures trois quarts, dans l'amphithéâtre de la galerie de Minéralogie, et le continuera les vendredis et mercredis suivants, à la même heure.

Il traitera des minéraux des gisements métallifères; après avoir passé en revue les propriétés physiques et chimiques de ces minéraux, il étudiera les conditions de leur gisement en insistant sur ceux qui se trouvent en France; il exposera en outre leur mode probable de formation, en se basant, d'une part, sur les observations faites dans la nature, et, de l'autre sur les synthèses réalisées jusqu'à ce jour.

— M. E.-T. Hamy, de l'Institut, commencera le cours d'Anthropologie le samedi 23 mars 1895, à trois heures, dans l'amphithéâtre d'Anatomie comparée, et le continuera les mardis, jeudis et samedis suivants, à la même heure.

La première partie du cours sera consacrée à l'étude des races malaises. Dans la seconde, il étudiera les races des deux Amériques.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Un nouvel avertisseur pour chemins de fer. — Bien que généralement les accidents de chemins de fer soient amenés par imprudence, notamment des mécaniciens qui franchissent sans s'arrêter des disques qui leur enjoignent l'arrêt absolu; il faut bien admettre aussi que parfois, la nuit surtout, quand il fait une bourrasque de neige, si une lanterne vient à s'éteindre, un disque rouge fermé passe absolument inaperçu. En un mot, en dépit de son attention soutenue, le mécanicien peut être dans l'impossibilité complète de voir un disque. C'est précisément pour cela qu'on emploie les pétards, qui doivent suppléer à l'insuffisance du sens de la vue, en faisant appel au sens de l'ouïe. Mais le bruit que fait un de ces pétards est relativement faible, étant donné le roulement continu qui se produit aux oreilles de l'agent. Il faudrait installer un dispositif déclenchant un voyant sur la locomotive même quand celle-ci vient à franchir un disque fermé; c'est le but que poursuit l'avertisseur Marin.

Sur la voie, en face du poteau du disque et manœuvrée par celui-ci au moyen d'une tringle de connexion, voici une aiguille pivotant autour d'un axe et se trouvant debout quand le signal est fermé. D'autre part, sur la machine, est établi un levier coudé installé de façon à rencontrer l'aiguille quand elle est relevée. Dans ce cas, l'aiguille le guide suivant un plan incliné et le fait tourner de 90°. Ce mouvement est communiqué au répétiteur du disque placé à bord de la machine, et il déclenche un carillon renfermé dans une boîte accrochée sous les yeux mêmes du mécanicien. Celui-ci peut, du reste, à l'aide d'une poignée, remonter le carillon et remettre levier et répétiteur à leur position primitive.

Il est à craindre seulement que cet appareil, comme tous les analogues, ne se démolisse facilement sous les chocs qu'il subira chaque fois que l'aiguille rencontrera brusquement le levier.

— Moyen d'éviter les poussières sur les plaques. — Le *Bulletin de la Société française de Photographie* préconise le procédé suivant :

Pour éviter les poussières qui persistent malgré le passage au blaireau parce que les grains adhèrent beaucoup à la couche, on prend un morceau de velours très propre et très sec placé à cheval sur une planchette, avec lequel on frotte les plaques, et l'on évite ainsi, 99 fois sur 100, ce qu'on appelle en général les *trous d'aiguille*.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 3 mars 1895). — *Guinard* et *Artaud* : De la pé-

riode latente des empoisonnements par injections veineuses des toxines microbiennes. — *Morin :* Sur le fonctionnement du système nerveux à l'occasion des travaux histologiques de M. Ramon y Cajal et des remarques théoriques de M. Mathias Duval. — *Chassevant :* Action des sels métalliques sur la fermentation lactique. — *Vaquez :* Modifications du sang dans la cyanose chronique. — *Kaufmann :* Du dosage de l'urée dans le sang et dans les tissus. Valeur du procédé de Gréhant. — Influence de certaines lésions nerveuses sur la proportion d'urée contenue dans le sang. — La contraction musculaire est-elle accompagnée d'une production d'urée? — *Dubois :* Autonarcose carbonicacétonémique ou sommeil hivernal de la marmotte.

— Revue de chirurgie (nos 6 à 10, juin à octobre 1894). — *Léonte :* L'hystérectomie abdominale supravaginale pour fibromyomes de l'utérus. Traitement rétropéritonéal du pédicule. Résultat de 26 cas, tous terminés par guérison. — *Nové-Josserand* et *Bérard :* Sur une variété de tumeur solide des maxillaires d'origine paradentaire (avec 2 figures). — *Terrier :* Énorme myxome lipomateux de la paroi thoracique (avec 2 figures). — *Lardy :* Deux observations de déchirures des cartilages semilunaires du genou. Excision et guérison. — *Hennequin :* Considérations sur le mécanisme, les symptômes et le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius, consécutives aux chutes sur le poignet. — *Nimier :* Notes sur la chirurgie du pancréas. Obstruction du canal pancréatique. Fistule pancréatico-intestinale. — *Bloch :* L'ostéite à forme névralgique de Gosselin est une forme d'ostéomyélite infectieuse. — *Nicaise :* A propos d'un « nouveau » procédé de ligature. — Des adhérences péritonéales douloureuses. — *Lejars :* Les cals vicieux de l'extrémité supérieure de l'humérus et leur traitement opératoire (avec 3 figures). — *Polis :* Recherches expérimentales sur la commotion cérébrale. — *Mondan :* De la tuberculose du pied. — *Dardignac :* Tumeur dermoïde du médiastin antérieur. — *Terrier :* De l'asepsie en chirurgie (avec 24 figures). — *Gaudier :* Hernie crurale étranglée pendant la grossesse.

— Revue philosophique (nos 7 à 11, juillet à novembre 1894). — *Séailles :* La méthode philosophique de Renan. — *Durkheim :* Les règles de la méthode scientifique. — *Delbœuf :* L'ancienne et les nouvelles géométries. — Les postulats de la géométrie euclidienne sont à la base des métagéométries. — *Bourdon :* Influence de l'âge sur la mémoire immédiate. — *Mouret :* Le problème logique de l'infini. Valeur et grandeur. — *Binet* et *Henri :* De la suggestibilité naturelle chez les enfants. — *Lachelier :* Théorie du jugement et du raisonnement déductif dans la « logique » de Wundt. — *Egger :* Compréhension et contiguïté. — *Ribot :* Recherches sur la mémoire affective. — *Dugas :* La mémoire brute et la mémoire organisée. — *De la Grasserie :* De l'importance des langues sauvages au point de vue psychologique. — *Richard :* La discussion judiciaire et l'état de droit.

— Comptes rendus de l'Académie des sciences de Vienne (sciences médicales, t. CII, fasc. 1 à 7). — *Schaffer :* Histologie des muscles striés. — *Kreidl :* Physiologie du labyrinthe de l'oreille. — *Kobler* et *Hovorka :* Anatomie macroscopique des grosses bronches. — *Réthi :* Trajet des nerfs moteurs du palais et du pharynx. — *Neumann :* Biologie de quelques bactéries anaérobies et gazogènes. — *Holl :* Maturation de l'œuf des mammifères. — *Exner :* Sens de l'orientation des pigeons voyageurs. — *Schaffer :* Structure du thymus et son rôle dans l'hématopoièse. — *Rabl :* Formation de précipité argentique dans les tissus par le nitrate d'argent. — *Réthi :* Centre cérébral de la mastication.

Bulletin météorologique du 4 au 10 mars 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 4 P. Q.	751mm,22	-1°,4	—6°,1	2°,4	N.-N.-W. 3	0,7	Petite neige.	— 20° P. du Midi; — 28° Haparanda; — 16° Hernosand.	12° Iles Sanguinaires; 21° Oran; 20° Nemours; 19° Sfax.
♂ 5	755mm,04	— 0°,9	— 2°,3	3°,0	N. 3	0,8	Assez beau.	—26° Pic du Midi; —30° Haparanda; — 22° Hernosand.	10° Iles Sanguinaires; 20° Oran; 19° Palerme; 17° Sfax.
☿ 6	757mm,81	— 2°,6	— 8°,6	3°,1	S. 2	0,0	Cirrus à l'horizon S. et W.	— 24° Pic du Midi; — 27° Haparanda; — 21° Hernosand.	13° Biarritz; 20° Oran; 18° Sfax, Laghouat.
♃ 7	757mm,58	— 0°,2	— 5°,7	5°,4	S.-S.-E. 3	0,0	Assez beau.	— 19° Mt Ventoux; — 22° Haparanda; — 20° Hernosand.	14° Iles Sanguinaires; 20° Oran, Sfax; 19° Laghouat.
♀ 8	753mm,29	3°,0	— 1°,8	8°,3	S.-E. 3	0,0	Cirrus et bandes au N.-W.	— 13° Briançon, Nancy; — 21° Hernosand; — 18° Hapar.	15° Bordeaux; 20° Oran, Alger, Laghouat.
♄ 9	748mm,29	4°,4	2°,0	7°,8	S.-S.-E. 2	3,5	Pluvieux.	— 8° Briançon; — 21° Arkangel; — 17° Hernosand.	16° Perpignan, Toulouse, Biarritz; 24° Alger, Nemours.
☉ 10	749mm,03	4°,0	0°,9	7°,7	S.-S.-E. 2	0,0	Cumul.-stratus S. 1/4 W.	— 10° Pic du Midi; — 22° Haparanda, Saint-Pétersbourg.	19° Perpignan; 23° Sfax; 21° Alger, Laghouat, Palermo.
Moyennes.	753mm,18	0°,90	— 3°,09	5°,39	Total. . .	5,0			

Remarques. — La température moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 4°,4 de cette période. Les pluies ont été assez rares en Europe; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Oran, Alger, Charkow, 49mm au Puy de Dôme le 4; 20mm à Biarritz, Valentia, 45mm au Puy de Dôme le 5; 20mm à Chassiron le 6; 20mm à Valentia le 7: 25mm à Livourne le 9; 51mm à Clermont le 10. — Neige à Paris, Biarritz, la Coubre, Pic du Midi, Servance, Aumale, Moscou le 4; à Paris, Nantes, Lyon, Nice, Aumale, Pic du Midi, Servance le 5; à Moscou, Kuopio le 7; à Servance, Kuopio le 9. — Orage à Nice le 4. — Grêle à Biarritz le 5.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible le matin à l'E. avant le lever du Soleil, passe au méridien le 16 à 10h31m14s du matin. *Vénus*, brillante au S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h42m22s du soir. *Mars* et *Jupiter*, éclairent la première partie de la nuit, le premier dans le Taureau au N. d'Aldebaran, le second au N. d'Orion, et arrivent à leur plus grande hauteur à 4h49m45s et 6h11m41s du soir. *Saturne*, qui illumine presque toute la seconde moitié de la nuit, dans la Balance, passe au méridien à 2h46m39s du matin. — Le 16, passage de *Mercure* par son nœud descendant. Le 17, quadrature de *Jupiter* avec le Soleil, la brillante planète passant au méridien vers 6 h. du soir. Le 20, entrée du Soleil dans le signe du Bélier à 8h58m du soir, commencement du printemps. — D. Q. le 18.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32233. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 12 — 4e SÉRIE. — TOME III — 23 MARS 1895

INDUSTRIE

L'Aluminium et le Nickel.

Mesdames, Messieurs,

Le sujet que j'entreprends de traiter devant vous est aride, mais je ferai mes efforts dans le peu de temps dont je dispose pour être le moins désagréable possible et vous intéresser autant que je le pourrai.

L'aluminium, vous le savez, est un métal blanc, à peu près inoxydable aux températures ordinaires, tandis qu'aux températures élevées, il se conduit absolument comme les métalloïdes, c'est-à-dire qu'il se brûle avec la plus grande facilité. Il possède encore une particularité, c'est d'avoir une densité très faible, se rapprochant plutôt du bois que des autres métaux. Le minerai le plus commun de l'aluminium, l'alumine, est très répandu ; aussi depuis longtemps les savants s'efforçaient d'extraire directement l'aluminium de l'alumine en chauffant celle-ci avec du charbon. Ils ont tous échoué. On a su depuis la cause de cet échec. On a reconnu, en effet, que la quantité de chaleur nécessaire pour séparer l'oxygène de l'aluminium était environ le double de celle qu'exigeait l'oxyde de fer pour être privé de son oxygène. Or vous savez que les efforts des métallurgistes sont tous employés, ou à peu près, pour produire le fer. Les savants n'avaient donc pas à leur disposition la puissance voulue quand il s'agissait de réduire l'alumine pour en extraire l'aluminium. Ils ont essayé du creuset, du cubilot, de tous les fours connus, sans obtenir aucun résultat. Des Anglais, les frères Brin, annoncèrent qu'il leur était possible d'extraire l'aluminium de l'alumine au moyen du cubilot, mais ils ne purent jamais donner la preuve de la véracité de leur assertion.

En ce qui me concerne, j'eus l'occasion, il y a déjà longtemps, de construire un appareil spécial dans lequel j'essayai aussi de réduire l'alumine. Je m'étais imaginé alors que la difficulté provenait de ce que, aux hautes températures employées, il se formait soit un aluminate, soit un silicate, et j'avais combiné un appareil dans lequel l'alumine ne pouvait se fondre avec aucune matière siliceuse ou basique : j'avais, en effet, un cubilot revêtu intérieurement de briques de magnésie, mais inondé à l'extérieur par un véritable torrent d'eau froide, de sorte que la magnésie n'aurait pu se combiner à l'alumine chargée ; j'employai, en outre, du charbon de bois, pour éviter l'influence des cendres du coke ; enfin, l'air lancé était chauffé à une haute température (500° C.). Malgré toutes ces précautions, je n'arrivai pas à produire de l'aluminium. Ce sont des Américains, les frères Cowles, qui les premiers eurent l'honneur de réduire l'alumine en se servant de l'électricité : leur four a quelque analogie avec celui de M. Moissan, seulement, au lieu de chauffer par la réverbération de la chaleur produite entre les deux électrodes, les frères Cowles chauffaient directement par l'arc voltaïque le mélange d'alumine et de charbon. En employant 50 volts et 1 300 ampères, ils parvinrent à réduire l'alumine : mais à cette haute température, l'alumi-

(1) Conférence faite à l'Association française pour l'avancement des sciences.

nium à peine formé s'évaporait. Pour éviter cet inconvénient, ils ont eu l'idée d'ajouter à l'alumine du fer ou du cuivre; l'aluminium alors se condensa avec le fer ou avec le cuivre et l'on obtint un alliage d'aluminium et de fer ou d'aluminium et de cuivre. C'était là un grand progrès, mais comme la silice, inévitable, était aussi réduite et que le carbone se combinait au régule, on n'avait, en réalité, qu'un aluminium inférieur et peu utilisable. Il fallut donc revenir aux procédés que j'appellerai « *à deux degrés* », lesquels, d'ailleurs, avaient, dès le principe, permis d'obtenir pour la première fois l'aluminium.

Vöhler, vers 1830, eut l'idée d'appliquer ces deux degrés. Il commença par transformer l'alumine en chlorure d'aluminium; il prépara, d'autre part, du potassium et déplaça ensuite l'aluminium par le potassium. Les travaux des savants, et particulièrement de M. Berthelot, ont démontré la logique de ce procédé qui est conforme aux lois de la thermo-chimie; toutefois, au moyen du potassium, Vöhler ne parvint alors à obtenir que quelques globules d'aluminium. Vers 1855, Henri Sainte-Claire Deville reprit le même procédé, mais il se servit du sodium, plus économique à produire, au lieu de potassium; il perfectionna les appareils et, enfin, amena l'aluminium au prix de 80 à 90 francs le kilogramme. J'ai pu visiter, à l'époque, l'usine de Salindre, dans le Gard, où fonctionnait le procédé de Sainte-Claire Deville et j'ai encore une médaille en aluminium qu'on m'y donna. Vous pouvez voir qu'elle a conservé tout son éclat primitif.

Mais Sainte-Claire Deville ne s'en tint pas là; il poussa plus loin ses investigations. Il se demanda si, par l'emploi de l'électricité, il ne pourrait pas arriver à tirer à moins de frais l'aluminium de ses combinaisons.

Si on relit les mémoires de Sainte-Claire Deville, — j'insiste sur ce point — surtout ceux de 1859, on y trouve à peu près tout ce qui se fait aujourd'hui; on peut même affirmer que si, au lieu de la pile de Volta, Sainte-Claire Deville avait eu à sa disposition les machines électro-magnétiques connues bien plus tard, il aurait fait, dès ce moment, l'aluminium dans les conditions où on le produit aujourd'hui. En 1883, vingt-trois ans après, un homme dont le nom est trop oublié, Lontin, reprit les expériences de ce savant. Les travaux de Lontin, malgré plusieurs erreurs, complètent dans une certaine mesure ceux de Sainte-Claire Deville : on peut dire que cinq points principaux sont à envisager dans la fabrication de l'aluminium : 1° l'électrolyte ou matière du bain; 2° les électrodes; 3° la densité de l'électrolyte; 4° la nature des additions à faire à l'électrolyte pour rendre l'opération continue; 5° le mode de chauffage de l'électrolyte.

Sainte-Claire Deville avait indiqué que : 1° l'électrolyte devait être un fluorure d'aluminium ou de calcium avec addition de fluorure de sodium; 2° que les électrodes devaient être de charbon, les parois du four étant l'électrode négative; 3° que l'électrolyte devait être moins dense que l'aluminium pour que le métal allât au fond et ne fût pas détruit par l'oxydation à la surface; 4° que le bain fût nourri par de l'alumine soluble dans le fluorure. Ce savant avait seulement omis d'ajouter directement au bain l'alumine : il mélangeait cette substance au charbon de l'anode; et il chauffait son bain par un foyer extérieur.

Lontin, reprenant la question en 1883, ajoutait directement l'alumine à son bain à mesure que l'aluminium se précipitait. Toutefois on savait depuis longtemps que l'alumine se dissolvait dans les fluorures, et Payen l'écrivait en 1874. Malheureusement pour Lontin, il voulut improviser, et l'électrolyte qu'il proposait ne pouvait convenir.

Il fallait aussi que le bain fût chauffé par l'électricité elle-même, car si on chauffait extérieurement, on fondrait les parois du four. Ce quatrième point n'avait pas été établi par Sainte-Claire Deville ou par Lontin. Ce sont les Américains Cowles (1885), et M. Kleiner, en Suisse (1886), qui ont fait ce perfectionnement indispensable. Ainsi les quatre hommes auxquels on doit les procédés actuels de production de l'aluminium sont bien : Sainte-Claire Deville pour la plus grande partie, Lontin et les frères Cowles. Ce n'est pas à dire que les autres inventeurs — et ils sont nombreux — ne méritent pas nos éloges. Tous les efforts, quand ils ont le progrès pour but, doivent être encouragés. Je tiens donc à citer les noms des hommes qui ont contribué à faire de l'aluminium la magnifique industrie qu'elle est aujourd'hui. Ces hommes sont Héroult, Minet, les frères Bernard, pour ne rappeler que les plus connus. Vous voyez que l'aluminium, dont la métallurgie est si difficile, est un métal qu'on peut appeler français, car les neuf dixièmes des procédés employés pour sa production ont été découverts par des savants ou des chercheurs français. En Amérique, M. Hall fit breveter en 1889 un procédé qui n'était que la répétition de ce qu'on faisait chez nous ou de ce qu'on avait indiqué. Les frères Cowles, que nous venons de mentionner comme tenant une place prépondérante dans l'histoire de cette métallurgie, se crurent en conscience permis vers la même époque de substituer dans leur four électrique à l'alumine pure l'électrolyte de Sainte-Claire Deville; Hall, dont les usines sont à Pittsburg, leur fit un procès et le gagna. J'ai eu la curiosité de lire le jugement rendu et il est évident pour moi que les Américains ont donné gain de cause à Hall tout simplement pour avoir l'hon-

neur de dire qu'ils possédaient, eux aussi, un inventeur de la fabrication de l'aluminium.

Ce n'est pas dans un but étroit de récrimination que je fais cette remarque, c'est seulement pour montrer combien l'amour-propre national est vivace chez certains peuples. Auprès d'eux, l'inventeur compatriote trouve toujours un bon accueil. Tout en faisant d'honorables exceptions, surtout dans le monde scientifique, on peut dire que ce n'est pas ce qui arrive le plus souvent dans notre vieille Europe.

Nous avons vu que l'alumine est la matière première de l'aluminium; en France, sous le nom de « bauxite », des gisements à 55 p. 100 d'alumine en moyenne s'échelonnent sur 150 kilomètres de longueur de Tarascon à Antibes. Des minerais plus riches, l'émeri, le corindon, existent avec abondance dans d'autres parties du monde. Ce que les dames ignorent généralement, c'est que leurs parures de rubis, saphirs, topazes, émeraudes orientales, dont les prix sont si élevés, ne sont autre chose que de l'alumine pure. M. Moissan nous a dernièrement montré que l'alumine pure, chauffée au creuset de carbone par l'arc voltaïque de plus en plus intense, commence par fondre, se volatilise ensuite au travers des vapeurs de carbone; enfin se sépare de l'oxygène. Cette si intéressante succession de faits me conduit à penser que l'aluminium s'est comporté exactement en sens inverse, lors du refroidissement successif des éléments qui forment notre planète; à un certain moment l'alumine se forma en vapeurs, malgré les efforts du carbone; ces vapeurs se condensèrent ensuite lentement et, se cristallisant à l'état de grande pureté, purent former les gemmes dont nous avons parlé. A ce même moment, la silice elle-même se condensait en grande quantité; aussi la trouvons-nous toujours comme « matrix » de ces pierres précieuses. Vous voudrez bien excuser la hardiesse de ces conceptions et n'en accuser que le beau travail de M. Moissan qui me les a inspirées.

Je ne vous signalerai qu'un petit nombre d'usages de l'aluminium, car le temps me ferait défaut si je voulais vous exposer tout ce qu'on peut faire avec ce métal remarquable. Un de ses emplois les plus intéressants et dont on n'a pas encore beaucoup parlé, c'est la ferrure des chevaux. Un cheval ferré à l'aluminium serait plus léger à la course, car l'aluminium pèse trois fois moins que le fer.

Dans l'équipement militaire, l'aluminium est tout indiqué. En Russie, on a construit des caissons d'artillerie en aluminium; on a distribué ces jours-ci à ceux de nos soldats qui vont à Madagascar des bidons en aluminium. J'ai vu aussi, tout récemment, des pompes à gonfler les pneumatiques des bicyclettes faites en aluminium. M. Margot, de Genève, a trouvé un emploi assez remarquable de l'aluminium. Il a observé que si on dessinait sur une plaque de verre avec un crayon d'aluminium, le dessin persistait et s'incrustait pour ainsi dire dans le verre en donnant des reflets métalliques agréables à l'œil. Le côté pratique de cette découverte, c'est que le diamant, ne recevant pas l'empreinte ineffaçable de l'aluminium comme le fait le verre, on peut, par cette différence, distinguer le diamant vrai du « strass ». En présence des nombreuses imitations de diamant auxquelles on se livre aujourd'hui, c'est là une découverte qui a son intérêt.

L'aluminium trouve encore un usage précieux dans la métallurgie du cuivre, du nickel et du fer; on l'ajoute en petite quantité aux bains de ces métaux à la fin de leur raffinage par oxydation, de façon à leur enlever l'excès d'oxygène qu'ils contiennent sous une façon ou sous une autre, pendant que l'alumine produit se sépare en se scorifiant.

C'est surtout dans son alliage avec les autres métaux que l'aluminium est intéressant. Hunt, de Berlin, a observé qu'en mélangeant l'or et l'aluminium dans des proportions bien déterminées (78 d'or et 22 d'aluminium), on obtenait un métal de couleur pourpre, d'un aspect particulier; si on modifie, même légèrement, la composition, tout change : de sorte que des monnaies fabriquées avec cet alliage seraient à l'abri des faux monnayeurs.

L'alliage de cuivre et d'aluminium est très intéressant, parce que le cuivre donne à l'aluminium la résistance qui lui manque. Une proportion de 6 p. 100 de cuivre et 94 p. 100 d'aluminium semble être la plus convenable; on a pu en construire des navires, et, dans ces derniers temps, notre marine nationale a commandé en Angleterre une série de torpilleurs qui ont été faits avec l'aluminium fabriqué en France aux usines de Froges, dont les installations électriques sont dues en grande partie à l'ingénieur Hillairet. Les proportions de cuivre et d'aluminium sont celles que je viens d'indiquer.

Cet alliage supporte, sans rompre, un poids de 28 kilogrammes par millimètre carré de section, tout en s'allongeant de 7 1/2 p. 100. Si l'on fait le calcul par rapport au fer, en tenant compte des densités relatives ces chiffres correspondent à un fer supportant 85 à 90 kilogrammes par millimètre carré. Cette résistance eût été remarquable autrefois, mais on fait depuis quelque temps des aciers à 2 1/2 p. 100 de nickel, qui supportent 110 kilos par millimètre carré avec 7 1/2 p. 100 d'allongement, leur limite élastique étant de 100 kilogrammes : ces mêmes aciers au nickel un peu moins carburés, supportant 90 kilos par millimètre carré, comme l'alliage d'aluminium et cuivre ci-dessus, mais ils s'allongent de 16 p. 100 au lieu de 7 1/2. L'acier au nickel est donc très supérieur, en ce qui concerne la résistance à la rupture, aux chocs et autres

efforts déformants. Mais, où l'alliage de cuivre et d'aluminium reprend la supériorité sur l'acier au nickel, c'est au point de vue des vibrations du navire pendant la marche; une coque en aluminium vibre très peu, et, par suite, n'est pas sonore, ce qui permet à ces torpilleurs de s'approcher des navires ennemis sans révéler leur présence par le moindre bruit. Un autre avantage considérable des bateaux en aluminium, c'est qu'ils peuvent naviguer longtemps sans que leur coque se recouvre d'incrustations et de végétations, comme cela se produit dans les navires en fer qui, de ce fait, perdent au bout de quelques mois de navigation 25 p. 100 et plus de leur vitesse initiale. On a reproché à l'aluminium de se laisser attaquer et détruire avec rapidité par les sels alcalins des eaux de mer. Il est certain qu'il y a du vrai dans cette objection, mais, en pratique, l'attaque est à peu près insignifiante. L'explorateur Wellmann, aux régions polaires, a beaucoup utilisé ses canots en aluminium et n'a pas constaté de dégradation sensible due à l'eau de mer.

Pour en finir avec l'aluminium, je vous dirai que la méthode, employée aujourd'hui pour fabriquer l'aluminium et qui permet de l'obtenir à 4 ou 5 francs le kilo, ne me paraît guère susceptible de perfectionnement. En effet, si la science est infinie considérée dans son ensemble, prise chapitre par chapitre, elle présente des combinaisons finies. Il est donc très remarquable que ce métal, que nous ne manions que depuis quelques années, qui pendant longtemps avait résisté à tous les efforts réunis des savants, soit arrivé si rapidement à son « oméga », c'est-à-dire à la limite des perfectionnements possibles. Si j'insiste sur ce point, c'est pour éviter une perte de temps à bien des chercheurs qui pourraient s'imaginer qu'il est encore possible d'amener une révolution dans l'industrie de la production de l'aluminium. Tout ce que l'on peut songer à faire aujourd'hui, c'est de diriger ses efforts vers le perfectionnement de la production des matières premières, c'est-à-dire de l'alumine et du fluorure double d'aluminium et de sodium — dont les gisements naturels paraissent très limités, — vers le perfectionnement des machines électro-magnétiques; c'est d'essayer de mieux capter les forces naturelles, les marées, par exemple, qui n'ont jamais été utilisées d'une façon sérieuse, forces immenses qui restent inactives et se perdent tous les jours sur les rivages de l'océan.

J'arrive au nickel.

Le nickel fut découvert en 1751 par un chimiste suédois, Cronstedt, mais ce savant ne l'obtint qu'à un état très impur.

Ce n'est qu'en 1800 que Richter arriva à purifier suffisamment ce métal pour en étudier les propriétés. Le nickel est, en effet, très difficile à isoler de ses combinaisons, et il est tellement voisin de plusieurs autres métaux par ses propriétés, que ce n'est souvent que par des différences insignifiantes de mêmes réactions qu'on arrive à le séparer du fer, du cobalt et du cuivre qui l'accompagnent. Le minerai de nickel qu'on avait autrefois était extrêmement complexe ; on le travaillait pour le cuivre et le cobalt qu'il contenait; le métal nickel, à peu près sans emploi alors, n'était, pour ainsi dire, qu'un sous-produit qu'on avait peine à écouler dans le commerce. La présence de ce métal donnait aux métallurgistes allemands qui le traitaient en Saxe tant de difficultés dans leurs travaux métallurgiques, qu'ils l'avaient baptisé *nickel*, c'est-à-dire *diable*.

De 1863 à 1867, j'eus à parcourir la Nouvelle-Calédonie comme géologue, et je rencontrai souvent dans mes excursions, surtout dans le sud-est et l'est de l'île, des amas de roches vertes qui attiraient beaucoup mon attention. En chimie, le nickel est caractérisé par des précipités vert-pomme. Aussi la couleur de ces roches m'y fit soupçonner la présence du nickel, d'autant plus que je m'étais assuré que cette coloration n'était pas due au cuivre. Je rapportai en France un certain nombre de spécimens de cette roche verte, et les savants auxquels je les présentai : MM. Jannettaz qui m'aidait dans le classement de mes collections et Terreil, chimiste au Muséum, ne tardèrent pas à m'assurer que j'avais découvert un véritable minerai de nickel, absolument nouveau par sa nature et son abondance. Alors que j'étais encore à la Nouvelle-Calédonie, j'avais fait parvenir également au professeur américain Dana, minéralogiste célèbre, quelques échantillons de ce curieux minéral ; il voulut bien les étudier de très près. Ces études l'amenèrent à constater que c'étaient là des hydro-silicates de nickel et de magnésie, à composition définie, mais plus ou moins mélangés d'une gangue ferrugineuse et siliceuse. Le minerai était nouveau, Dana en publia la description dans sa cinquième édition de minéralogie en 1874, et voulut bien donner mon nom à ce minerai : il l'appela *garniérite*. Néanmoins, dans le monde industriel, on n'ajouta pas grande importance à cette découverte, car le nickel n'était pas un métal demandé autrement qu'en très petite quantité. Toutefois la Belgique s'étant mise à faire de la monnaie de nickel, les prix du nickel haussèrent au chiffre inattendu de 45 francs le kilogramme, car la matière première manqua un moment pour l'exécution des commandes. On pensa alors aux minerais de Nouvelle-Calédonie ; les Anglais en firent venir quelques chargements, mais comme les arrivages ne tardèrent pas à dépasser les besoins, des stocks considérables restèrent invendus. C'est à ce moment que je me livrai à quelques recherches pour trouver un

moyen plus simple et plus économique d'extraire le nickel de son nouveau minerai. Tout d'abord, j'en opérai la fusion dans un creuset brasqué. J'obtins ainsi un culot d'un alliage de nickel et de fer que je soumis sur une enclume à l'essai du marteau. On ne possédait pas, à ce moment, les procédés perfectionnés d'aujourd'hui pour les essais des métaux, mais les ingénieurs, les contremaîtres et les ouvriers savaient très bien reconnaître en frappant un métal sur l'enclume quelles étaient ses qualités. C'est ainsi que je reconnus immédiatement que la présence du nickel donnait au fer une résistance bien plus grande: Je fus très frappé de cette découverte, car, m'étant beaucoup occupé déjà de la métallurgie du fer, je savais combien de prix il fallait ajouter à toute méthode qui augmentait les qualités naturelles de ce métal. Je m'empressai donc de publier mes résultats et dans un de mes écrits, daté du 15 février 1876, je disais : « Le nickel peut donner au fer de la dureté, le rend inoxydable et ne nuit pas à sa malléabilité. Je me réserve donc expressément l'emploi des fontes de fer, fers, fers fondus et aciers alliés d'une petite proportion de nickel ; ces fers et ces aciers serviront à la fabrication des bouches à feu et canons de fusil peu oxydables et très tenaces. A l'égard des tôles pour chaudières, je remarquerai que les tôles qu'on emploie actuellement à cet usage en fer fondu ou en acier, celles même en fer puddlé, se détériorent rapidement sous l'influence de la pression, de la chaleur et du contact de l'eau, surtout quand elles renferment du manganèse : avec les fers nickelés qui sont si peu oxydables, ces détériorations seront beaucoup moins rapides et je revendique expressément toutes ces applications du nickel à la métallurgie du fer, soit qu'on l'emploie au creuset, au Bessemer ou sur les soles des fours à réverbère. »

Ainsi donc, dès 1876, j'ai nettement établi un fait que les événements ont confirmé depuis et je n'ai jamais cessé, depuis cette époque, par mes écrits ou par la parole, d'inciter les métallurgistes du fer à mélanger un peu de nickel à leurs produits. Le succès actuel de ces alliages confirme que j'étais dans le vrai et cette constatation est une petite satisfaction d'amour-propre que, je l'espère, vous voudrez bien me pardonner.

A la suite de ces expériences, je montai à Nouméa un haut fourneau, destiné à opérer en grand la fusion des minerais. Ce fut un événement dans ce pays lointain où il me fallut transporter jusqu'aux moindres outils et quelques spécialistes habiles. La mise en feu eut lieu le 10 décembre 1877 et la première coulée fut faite en présence du gouverneur, des officiers et de la moitié de la population blanche du pays. Grâce à cette fonderie, l'industrie du nickel devenait française, car, à l'état de minerai, le nickel s'en allait par les navires de commerce anglais, tandis que à l'état de fonte, le fret devenait relativement insignifiant et l'on pouvait supporter les frets plus élevés des navires allant en France. En effet, la fonte tenait 70 p. 100 de nickel, elle pouvait se charger sans aucune précaution et n'était pas encombrante ; toutes conditions inverses quand il s'agissait du minerai, à 10 p. 100 de teneur, qu'il fallait charger dans des sacs. Malheureusement la fonte ainsi produite n'était pas aussi malléable que celle que j'avais obtenue en creuset brasqué, parce qu'elle contenait 2 p. 100 de soufre.

La présence de ce soufre, qui était inattendue pour moi, provenait de la grande quantité de fondant que j'étais obligé d'ajouter au minerai. Le carbone et le silicium que contenait la fonte, je les enlevai avec assez de facilité par oxydation, mais le soufre ne disparaissait pas. J'eus alors recours à une série d'expériences très pénibles, très difficiles à la suite desquelles je finis par aboutir, mais qui me prirent plusieurs années de recherches. Tout d'abord, j'essayai d'affiner cette fonte dans un bas-foyer, instrument qui permet d'ajouter à volonté des matières basiques. J'opérai (mai 1878) chez MM. Reverchon et Saglio aux usines d'Audincourt. Je parvins, au sein d'un laitier chargé de battitures de fer, à éliminer 50 p. 100 du soufre ; ce n'était pas suffisant. Cependant la voie était tracée et l'influence désulfurante d'un laitier extra-basique démontrée ; je construisis un four à sole à gaz Siemens et là, multipliant les opérations, sur une même charge de fonte de nickel, au contact de chaux et de spath fluor, j'arrivai à une désulfuration bien plus complète. Enfin ayant observé qu'un recuit, poussé jusqu'à la fusion, du nickel sulfureux avec un mélange de chaux et de charbon, enlevait entièrement le soufre, j'opérai en grand la fusion de ma fonte dans un cubilot avec addition de substances extra-basiques. Ce fut mon dernier progrès, car de la sorte, je n'avais pas autant de déchet que sur sole.

J'étais donc arrivé à séparer le carbone, le silicium et le soufre ; il ne restait plus que le fer à isoler du nickel. Il me semblait d'abord facile d'enlever le fer qui est un métal plus oxydable que le nickel, mais j'éprouvai un grand déboire. Le fer, en effet, en s'oxydant, entraînait une grande quantité de nickel, qui est assez oxydable à chaud et, par suite, mon opération était assez coûteuse. D'autre part le nickel ainsi obtenu était tellement chargé d'oxyde de nickel, que son laminage était difficile : je détruisais il est vrai ces oxydes par des additions de manganèse ou autres corps réducteurs, mais le procédé n'en était pas moins coûteux, à cause des déchets de nickel. Force me fut donc de recourir à une autre méthode, qui consistait à fondre le minerai avec du plâtre, de

façon à obtenir un sous-sulfure de fer et de nickel auquel on enlevait son fer par oxydation. La présence d'un excès de soufre empêchait la formation des oxydes de nickel et il me restait un sulfure de nickel, que l'on n'avait plus qu'à griller pour avoir un oxyde de nickel, que nous réduisions ensuite par le charbon.

Je vous raconte mes expériences en quelques mots, mais vous comprenez bien que si je voulais vous les exposer en détail, une série de conférences serait nécessaire. Depuis 1875, c'est la Nouvelle-Calédonie qui a fourni le minerai de nickel à l'industrie du monde entier; mais vers 1890, la construction du chemin de fer canadien-pacifique rappela qu'il existait des gisements de nickel très importants au nord du lac Huron; ces minerais étaient de la variété sulfurée. Je fus appelé par les propriétaires de ces nouvelles mines pour leur donner mon avis. Ayant déjà visité en Norvège, en Suède et en Piémont des mines de nickel sulfuré, je n'eus pas de peine à reconnaître que ces gisements étaient plus riches que ceux d'Europe et je n'hésitai pas à conseiller à ces Américains d'aller de l'avant et d'organiser de grandes usines. Ils le firent avec l'ardeur qui est naturelle à la race anglo-saxonne. Ils montèrent à grands frais des appareils considérables. Leurs installations et leur mines raccordées aux grandes lignes de chemin de fer, en peu de temps ils arrivèrent à être de très notables producteurs de nickel. Ce fait fut très heureux, car à ce moment, la grande industrie du fer se décida à mélanger le nickel à l'acier. Pour moi, c'est là la question la plus intéressante. Certainement le nickel a des usages; on l'emploie comme nickelure, c'est-à-dire qu'on revêt par la galvanoplastie certains objets d'une légère couche de nickel; allié au cuivre et au zinc on en fait un métal blanc qu'on appelle *maillechort*, dont on se sert dans les harnachements, dans la serrurerie, pour les monnaies, les enveloppes de cartouches de guerre, mais tous ces usages ont peu d'importance comparés à celui qui consiste à allier le nickel à l'acier pour rendre celui-ci de beaucoup supérieur. Mais la métallurgie d'un semblable minerai, par rapport à celui de la Nouvelle-Calédonie, se complique de la présence du cuivre qu'il faut séparer. Il ne fallait pas songer ici à la voie humide pour cette séparation, à cause de son haut prix de revient et de l'énorme mouvement de matières qu'elle met en jeu. Voici, en quelques mots, à quoi on s'arrêta jusqu'ici comme métallurgie de ces minerais canadiens :

1° Fusion du minerai pour matte brute, après grillage pour oxyder en partie les pyrites de fer; 2° Fusion pour matte brute, isolant les parties terreuses et beaucoup de fer.

Jusque-là, c'est le procédé connu, mais pour la séparation du fer, je conseillai l'emploi de convertisseurs Bessemer; mes écrits (1875) et mes expériences antérieures (1) me faisaient penser que le convertisseur serait très économique pour séparer le fer. Les Américains se décidèrent sur ma simple opinion et construisirent, d'après mes plans, deux convertisseurs de grande dimension, actionnés. ainsi que leurs accessoires, par la vapeur et l'eau sous pression. Ce ne fut pas sans une certaine appréhension que j'attendis les résultats et les analyses ci-dessous montrent qu'il fut ce que j'en attendais, au point de vue de la déferration; sans compter que, sur cette grande échelle, les prix de revient étaient même au-dessous de mes espérances :

	(1)	(2)	(3)
Cuivre..	22	46	2,10
Nickel..	21	35	3,80
Fer.	30	0,15	
Soufre	27	16	

Je résume cette intéressante opération dans le tableau ci-dessus, dans lequel, (1) est l'analyse de la matte brute; (2) la matte sortant du convertisseur; (3) les teneurs en métal dans la scorie du convertisseur. L'opération durait 30 minutes pour déferrer 1500 kilos de matte. Pendant le soufflage, je remarquai que les phénomènes produits pouvaient se résumer par la formule :

$$SiO^3 + 2O + Fe^2 S = SiO^3 (2FeO) + S.$$

C'est-à-dire qu'un équivalent de soufre s'éliminait en même temps que deux équivalents de fer. Je pense donc que l'acide sulfureux qui se dégageait du convertisseur provenait de la combustion *extérieure* du soufre sublimé, celui-ci restant dissocié en vapeurs dans le bain, à la haute température où se produit la réaction. Aussitôt que le fer avait disparu — et même un peu avant — la formule :

$$SiO^3 + 2O + Ni^2 S = SiO^3 (2Ni O) + S$$

se substituait à la première. Il fallait donc arrêter l'opération. — La matte ainsi déferrée peut aisément être transformée en un alliage de nickel et de cuivre en opérant, comme nous l'avons dit, pour le sulfure de nickel déferré; mais pour séparer le nickel du cuivre, l'opération devient plus délicate. Les méthodes employées aujourd'hui sont peu connues et j'en dirai quelques mots :

1° L'usine Vivian (Swansea, — Pays de Galles), se basant sur la grande affinité du sulfure de cuivre pour les sulfures alcalins, affinité établie depuis longtemps par Berthier et autres chimistes, fondent la matte de cuivre et nickel avec du sulfure de sodium; il se forme un sulfure de cuivre et de sodium

(1) *Bul. des ing. civ.*, I, 674. — M. 715 = 1874.

qui flotte, étant plus léger, pendant que le sulfure de nickel se précipite.

Les Anglais tenaient depuis quelques années ce procédé secret; l'usine « Orford Works », de New-York, dirigée par Mr. Thomson, est toutefois arrivée à traiter de la même façon les mattes déjà déferrées au convertisseur de Sudbury. Plusieurs fusions au sulfure de sodium du sulfure de nickel liquaté le débarrassent complètement de son cuivre; ce *sous-sulfure* de nickel grillé produit un oxyde à 77 p. 100 de nickel qu'on peut en certains cas utiliser directement, ce qui économise sa réduction, laquelle est toujours assez coûteuse.

2° J'ai préconisé pour la séparation du sous-sulfure de cuivre et de nickel de le traiter dans un convertisseur à revêtement de briques de magnésie ou sur une sole basique; le nickel s'oxyde, mais ne pouvant former un silicate, reste disséminé dans la masse du bain; on arrive, enfin, à un mélange de cuivre métallique chargé d'oxyde de nickel, que l'on traite par l'électrolyse; le cuivre pur se recueille à la cathode pendant que l'oxyde de nickel se recueille dans les boues. Ce procédé est basé sur la combustion beaucoup plus facile du nickel que du cuivre aux températures élevées.

3° M. Mond a récemment reconnu qu'un courant d'oxyde de carbone, passant sur de la poussière de nickel métallique chauffée à 150°, fournit une curieuse combinaison (Ni. 4 CO), dont la vapeur se condense à 43° et se décompose à 180°. Il suffirait donc de griller les minerais sulfurés de nickel, de réduire l'oxyde de nickel formé par un courant d'hydrogène et, enfin, d'emporter le nickel métallique seul par un courant d'oxyde de carbone. Une usine s'est organisée sur ces bases; mais comme il faut 2 mètres cubes d'oxyde de carbone pour entraîner 1 kilogramme de nickel et que le courant gazeux est loin d'être utilisé en entier, on voit que ce procédé doit être assez coûteux sans parler de difficultés d'un autre ordre.

Pour en revenir au principal usage du nickel, son application à la métallurgie des fers, c'est en 1891 que le Creuzot fabriqua pour la première fois des blindages en acier contenant 2 1/2 à 3 p. 100 de nickel; soumis aux essais officiels, ces blindages montrèrent une telle supériorité que, dans le monde entier, chaque nation se mit à l'œuvre de son côté pour fabriquer des blindages d'acier contenant une certaine proportion de nickel. On a beaucoup exagéré — peut-être à dessein — les difficultés que présente la fabrication de l'acier au nickel. Me trouvant en Amérique en 1891, je causais avec le directeur de la grande maison Carnegie à Pittsburg, et je lui disais que pour fabriquer de l'acier au nickel, il lui suffisait d'ajouter dans l'un quelconque de ces appareils la proportion voulue de nickel et qu'il n'y avait pas d'autre mystère. Il le fit peu de temps après, comme je l'appris par les journaux, en agissant sur une coulée d'acier Bessemer, et obtint un résultat tout à fait conforme à mon dire, c'est-à-dire un métal supérieur. L'année suivante, me trouvant aux États-Unis de nouveau, le directeur d'une des principales aciéries, le « Cleveland rolling mill », qui était voisine d'une nouvelle usine de raffinage de nickel dont j'étais ingénieur-conseil, me dit : « Puisque vous vous occupez des questions relatives au nickel, je veux profiter de votre présence pour faire un essai comparatif; nous allons allumer au même moment deux appareils Martins Siemens de 6 000 kilos; dans l'un nous ajouterons 3 p. 100 de nickel et dans l'autre rien du tout; tout se passant ainsi en même temps et de la même façon, nous verrons la différence des résultats. »

Les opérations furent faites avec du nickel que j'avais réduit dans l'usine que nous venions de mettre en marche, et l'on constata que l'acier au nickel produit avait, par rapport à l'autre, une résistance à la traction plus grande de 20 p. 100, pendant que la limite d'élasticité avait augmenté de 31 p. 100. Or vous savez que l'élasticité d'un métal est précisément la mesure de la force utile, puisqu'on peut, théoriquement, le faire travailler jusqu'à sa limite d'élasticité, mais pas au delà; donc, une augmentation d'élasticité de 31 p. 100 correspond donc bien, en réalité, à une augmentation de force de 31 p. 100. Ce résultat fut publié par les journaux d'Amérique et ceux de l'Europe, et contribua à la rapide vulgarisation du nickel dans l'acier. Je vous ai dit qu'ajouté à la fonte le nickel lui donnait une plus grande solidité. Cet effet du nickel sur la fonte n'avait jamais été utilisé, lorsqu'un jour j'eus l'occasion d'en parler à un Américain, M. P. H. Griffin, qui fabrique des roues de chemins de fer en fonte dans des usines importantes, au Canada et aux États-Unis. Vous savez qu'en Amérique toutes les roues des chemins de fer sont fabriquées en une fonte spéciale, faite au bois, et qui présente beaucoup de garanties de solidité.

En Europe, on n'oserait pas faire des roues en fonte, de crainte des ruptures. Cependant en Amérique ces roues effectuent des parcours considérables, car elles sont profondément durcies par la trempe sur leurs faces de roulement; elles sont employées dans les trains les plus rapides et les accidents sont très rares. Pour en revenir à M. Griffin, sur mon conseil, il s'empressa de faire toute une série d'essais dont il voulut bien m'envoyer les résultats qui sont très curieux, comme on peut le voir par le tableau ci-dessous, dans lequel la bande n° 1 est en fonte ordinaire :

Numéro de la barre d'essai.	Teneur en nickel p. 100.	Poids par millim. carré amenant la rupture.	Flèche en millim. carré.	Profondeur de la trempe en millim. carré.
—	—	—	—	—
I	0,00	43,8	8,5	27
II	0,50	52,3	14	20
III	1,15	50	10	14
IV	2,75	44	10	3,5
V	5	44,8	14	0,8
VI	30	32	22	16

Les barres essayées ont une section carrée de 25 millimètres de côté et 300 millimètres de longueur ; on appuie leurs extrémités sur deux supports et on les charge graduellement en leur milieu. On remarque, d'après le tableau ci-dessus, qu'à mesure que la quantité de nickel augmente de 1/2 à 5 p. 100, la profondeur de la trempe diminue de plus en plus, au point de n'arriver qu'à des *traces de trempe*.

Quant à la résistance, elle est supérieure jusqu'à 3 p. 100 de nickel avec des flèches plus grandes que dans la barre normale. Au-dessus de 5 p. 100 de nickel, le métal devient plus faible, mais la flèche augmente. Arrivé à 30 p. 100 de nickel, la barre ne se rompt pas brusquement, mais prend une grande flèche et enfin s'ouvre avec des « arrachements ».

Ce qui est remarquable dans ces résultats, c'est que la meilleure condition de la fonte correspond à l'adjonction d'un 1/2 p. 100 de nickel. Quand on augmente cette dose, la résistance et la flèche de la fonte diminuent. Ainsi M. Griffin établit de nouveau qu'en ajoutant à la fonte de fer de bonne qualité du nickel, on augmente sa résistance à la rupture et son élasticité dans une très large mesure. Mais il faut ajouter que la trempe n'est pas alors aussi profonde. M. Griffin a heureusement obvié à cet inconvénient en ajoutant certains autres corps à la fonte, qu'il ne m'est pas permis de divulguer, et qui lui permettent d'augmenter considérablement la profondeur de la trempe. Il faut, toutefois, que je fasse remarquer que le tableau ci-dessus des résistances des fontes au nickel ne saurait être pris absolument à la lettre, et que les résultats changeraient beaucoup si l'on modifiait dans un sens ou dans l'autre les teneurs de la fonte elle-même en carbone, silicium, etc.

Jusqu'à présent, dans la fabrication des blindages en acier nickel il avait fallu ajouter du nickel pur. Or j'ai montré plus haut qu'on pouvait traiter plus simplement le minerai de nickel en lui laissant son fer et lui enlevant seulement les autres substances. Je pus renouveler mon ancienne méthode en 1891, époque à laquelle je m'entendis avec la *Compagnie des Forges et Aciéries de la marine* pour les conseiller dans la fabrication des blindages en acier-nickel. Voici comment je procédai : Si on fait fondre du minerai de nickel de la Nouvelle-Calédonie, on obtient, comme nous l'avons dit plus haut, une fonte qui contient 2 p. 100 de soufre, et environ 40 p. 100 de fer. Il s'agissait donc d'enlever ce soufre. Pour cela, je passai cette fonte dans un appareil basé sur les principes que j'avais établis en 1878 à Audincourt et appliqués à la métallurgie du fer depuis l'année 1880 par un ingénieur français, M. Rollet. Ce savant n'est pas très connu dans le monde scientifique, mais lorsqu'on étudie ses recherches sur la purification des fers et les appareils qu'il a installés pour réaliser ses idées, on ne peut moins faire que de le considérer à la fois comme grand chimiste et habile métallurgiste. La *Compagnie des Aciéries de la marine* possède un de ses appareils de purification des fontes, et sauf quelques variantes dans le mode d'opérer, j'étais convaincu qu'on pouvait l'utiliser pour désulfurer les fontes de fer et de nickel. Les faits répondirent à mes dires et une fonte de nickel à 3 p. 100 de soufre environ, ce qui est considérable, fut amenée sans grands frais à 0,3 p. 100 de soufre seulement. Je ferai, en outre, remarquer que la fonte de fer et nickel que nous coulions ainsi, après l'avoir purifiée, avait acquis une telle ténacité, que les ouvriers ne pouvaient plus la briser à coup de marteau, comme ils le font si aisément avec la fonte sans nickel : c'eût été même là un cas rédhibitoire du procédé aux « Aciéries de la Marine » si je ne leur eus aussitôt indiqué qu'une telle fonte devait être brisée encore chaude et semi-fluide, car j'avais eu autrefois les mêmes inconvénients, et c'est là une nouvelle preuve de l'énorme résistance qu'offrent les fontes de ferro-nickel. Je signale ces résultats encore peu connus et qui peuvent faciliter beaucoup l'industrie des aciers-nickels, attendu qu'ils diminuent dans une large mesure le prix de revient du nickel.

L'avantage présenté par les blindages au nickel, c'est de ne pas se fendre lorsqu'ils sont frappés par le projectile ; ils sont pénétrés, traversés quelquefois, mais il ne se produit pas ces fentes longitudinales qui, autrefois, mettaient souvent les blindages en pièces, après le premier coup de canon. Cependant, on a fait observer, avec quelque raison, que le blindage étant traversé, il était à craindre que les obus pussent ensuite faire explosion dans l'intérieur du navire et y produire des dégâts considérables. Cette objection a effrayé quelque temps les constructeurs, mais on ne tarda pas à penser qu'il suffirait d'ajouter à l'acier un peu de titanium ou de chrome pour le durcir. On eut alors des résultats très supérieurs à tout ce qui s'était fait jusque-là. Un Américain, Harvey, songea même à carburer par cémentation la surface des blindages et à les tremper. On atteignit alors une résistance aux chocs encore plus grande; mais c'est là une opération aléatoire, car de l'acier déjà dur, soumis à une cémentation prolongée (12 à 15 jours), à une tempéra-

ture de 1000 à 1100°, se détériore facilement. On préfère donc aujourd'hui fabriquer les blindages en acier au nickel sans chrome ou titanium, qui supportent mieux la cémentation, laquelle permet de revêtir la cuirasse d'une couche de 15 millimètres d'acier trempé sur laquelle les boulets se brisent en mille pièces le plus souvent.

Je cherchai moi-même à raccourcir le temps nécessaire aujourd'hui pour carburer les blindages et mes réflexions me conduisirent à penser qu'on pouvait pour cela favoriser le mouvement du carbone par l'action d'un courant électrique. Mes prévisions se réalisèrent et je reconnus qu'en prenant le blindage pour cathode et pour anode une plaque de tôle recouvrant la surface à cémenter mais avec une mince couche de charbon de bois entre les deux, un courant de 3 ou 4 volts et 50 ampères étant établi, pendant que l'ensemble du dispositif était chauffé dans un four au rouge, la cémentation de la surface du blindage s'opérait assez rapidement pour qu'on évitât de brûler le métal. Jusqu'à présent mes essais sont restés dans le domaine théorique, et je reconnais que pour mettre mon procédé en œuvre, il y a encore plusieurs difficultés à vaincre.

Cependant ces recherches m'ont permis de signaler un fait qui n'était pas connu : la possibilité du transport du carbone par l'électricité dans le sens du pôle positif au pôle négatif. Ce premier résultat étant établi, je cherche maintenant à me servir du courant électrique aidé de la chaleur pour éliminer des bains de métaux les métalloïdes nuisibles, tels que le soufre, l'arsenic et le phosphore, et même à séparer les métaux alliés. Les résultats déjà obtenus et applicables au nickel me permettent, dès à présent, d'affirmer qu'il y a de ce côté une voie nouvelle des plus fécondes (1).

J'ai fini, et je vous prie de m'excuser d'avoir traité un sujet aussi aride sans l'avoir égayé par quelques bons mots et anecdotes; je vous en suis d'autant plus reconnaissant d'avoir bien voulu m'écouter si longtemps.

JULES GARNIER.

(1) *Compte rendu de l'Académie des sciences :* 19 juin 1893 et 28 janvier 1895.

PSYCHOLOGIE

La crainte de la mort.

La mort est sans doute le phénomène le plus mystérieux et le plus troublant qui se présente aux hommes; et l'homme se trouve, vis-à-vis d'elle, dans une situation particulière, car il est probablement le seul être qui sache très bien devoir mourir. C'est pour combattre la mort qu'un nombre immense d'hommes étudient et travaillent; c'est sous l'influence des sentiments excités par la mort que se sont produites toutes les grandes créations intellectuelles et morales, l'art, la religion, la science. Cependant la psychologie des idées et sentiments relatifs à la mort est encore à faire; nous ne connaissons pas exactement quels sont ces sentiments et ces idées et comment ils varient selon les individus et les circonstances. On dirait que la mort étant le grand sphinx de l'humanité, personne ne veut se risquer à en résoudre l'énigme; une énigme vraiment obscure, profonde et compliquée.

*
* *

Il est notoire que la préoccupation et la pensée de la mort ne se trouvent pas, à l'état normal, chez l'homme. L'homme normal, qui se trouve dans la pleine vigueur de sa force et de sa santé, ne craint nullement la mort et n'y pense presque pas; l'idée qu'il devra mourir un jour se présente rarement à son esprit et lorsqu'elle se présente, elle est si vague et se rapporte à un événement si incertain, quant à l'époque de sa réalisation, qu'aucun sentiment d'angoisse ne se produit. Il ne faut pas de démonstration pour une vérité si simple, que tout le monde peut vérifier seulement en se donnant la peine d'observer un peu les autres hommes; car c'est à cette insouciance que l'humanité doit de conserver sa gaîté et sa tranquillité habituelle, bien que l'homme soit probablement le seul être chez qui la conscience de la mort soit claire, bien définie et absolue. L'homme, en somme, dans les conditions normales, a l'idée de la mort, mais il n'en a pas peur. C'est à cause de cela qu'on a pu donner autant de place à la représentation de la mort dans l'art et dans la religion, sans que l'art et la religion devinssent désagréables à l'homme : la mort n'est pas en elle-même un plaisir, mais comme son idée en général ne trouble et n'épouvante pas, ses représentations artistiques peuvent devenir un amusement pour l'esprit.

Cette impuissance de l'idée de la mort à exciter des sentiments de crainte, chez l'homme normal et sain, tient au rôle très important que les sensations organiques jouent dans la détermination de l'état psychique. On sait que non seulement les phénomènes extérieurs agissant sur les organes sensoriels tournés vers le monde extérieur produisent en nous des sensations, mais que les changements d'état, ayant pris naissance dans l'organisme lui-même, s'accompagnent aussi de sensations; les parties du corps, que leur situation soustrait à l'influence directe des agents extérieurs, ont une sensibilité spéciale par laquelle

nous percevons leurs changements d'état. Par exemple, une de ces sensations organiques est la sensation de plénitude qu'on ressent après un bon dîner et qui est donnée par l'estomac rempli de nourriture; tandis que le même estomac donne les sensations douloureuses de la faim lorsqu'il est vide. Il est vrai que dans le champ de la sensibilité organique, des sensations nettes ne s'y produisent que dans des conditions anormales, par suite d'irritants pathologiques; les sensations à l'état normal sont extrêmement faibles et échappent d'autant plus facilement à l'observation qu'elles diffèrent peu de qualité et d'intensité. Mais comme ces sensations sont très nombreuses et continuelles, elles exercent une grande influence sur notre état psychique et déterminent souvent, par voies indirectes, notre idéation et notre émotivité; ainsi par exemple, bien souvent la vivacité des images mentales et des idées dépend des conditions spéciales de la sensibilité organique. Si une image ou une idée se trouvent en opposition avec la série prépondérante des sensations organiques qui occupent la conscience, il s'engage une lutte entre les sensations organiques, l'image et l'idée, lutte dans laquelle celles-ci sont presque toujours vaincues. Il est, par exemple, très difficile de se représenter vivement les horreurs de la faim après avoir bien mangé, parce que les sensations organiques de plénitude données par l'estomac amoindrissent la force des images relatives à la faim. De même l'on a observé que les sentiments de la pitié s'associent très bien aux états de faiblesse organique, tandis que les hommes forts, sains, vigoureux sont très peu enclins à la compassion. La pitié n'est possible que si on se représente vivement les états différents de la faiblesse physique ou morale; mais les hommes à qui tout l'organisme sain et vigoureux donne en grand nombre les sensations organiques de la santé et de la force ne se représentent que très mal ces états de faiblesse qui sont en contradiction avec la série prépondérante des sensations organiques.

Cela nous explique pourquoi l'homme jeune, sain et vigoureux se préoccupe très peu de la mort, bien qu'il connaisse très exactement qu'il devra mourir. Dans un corps sain tous les organes envoient au cerveau des sensations très peu précises, difficiles à être distinguées, mais qui toutes ensemble forment cette sensation générale de force, de vigueur, de bien-être physique que tout homme jeune et en bonne santé ressent et qu'on pourrait appeler la sensation générale de la vie organique. Par le phénomène psychologique dont nous avons parlé, cet état de la sensibilité organique est absolument contraire à la production d'images assez vives relatives à la mort. L'idée de la mort reste pour cela pâle, faible, sans consistance dans l'esprit du plus grand nombre; elle ne peut donc déterminer des sentiments assez forts et réveiller par la terreur les instincts de conservation qui sommeillent au fond de la conscience.

Ce même principe nous explique aussi pourquoi ce sont les vieillards qui, en général, craignent le plus la mort et ne veulent pas qu'on en parle devant eux. Tout le monde aura observé que beaucoup de vieillards se fâchent et protestent si on parle de maladie, de personnes mortes; qu'ils lisent avec un plaisir extraordinaire, dans les journaux, ce qu'on y conte de temps en temps sur quelque centenaire vivant dans le fond de la Russie ou en Amérique; qu'ils prennent des précautions extraordinaires pour conserver leur santé, etc., etc. On pourrait croire que les vieillards se préoccupent autant de la mort parce qu'ils la sentent voisine; mais d'autres faits nous démontrent que le nombre abstrait des probabilités de mourir n'est pour rien dans la crainte de la mort. Dans certaines professions, comme celle du matelot ou celle du mineur, on est continuellement exposé au danger de mourir; cependant la préoccupation n'est pas assez grande pour rendre triste ou désagréable une vie si menacée, surtout pour les individus jeunes. C'est donc que chez les vieillards les organes étant en train de s'affaiblir, les sensations de la vie physique sont, elles aussi, plus faibles, et c'est pour cela que les images relatives à la mort acquièrent une vivacité plus grande.

***

Mais l'homme ne se trouve pas seulement en face de l'idée abstraite de la mort : parfois il se trouve aussi vis-à-vis du danger réel. Quelle est alors sa conduite, et quels sont les sentiments qui se produisent dans sa conscience?

Certains faits assez curieux démontreraient que les morts violentes, pourvu qu'elles ne soient pas trop lentes, sont douces et libres de toute peur ou angoisse : on dirait que la mort n'excite presque aucune horreur lorsqu'elle arrive vite et sans se faire annoncer. C'est au moins ce que feraient penser les confessions de certaines personnes échappées à des dangers très graves de mort, que A.-R. Wallace a recueillies dans son étude sur le Darwinisme : Dans tous les cas de personnes ayant échappé à la mort après avoir été saisies par un lion ou par un tigre, écrit-il, on a constaté que ces personnes n'avaient éprouvé que peu ou point de souffrance, soit physiquement soit moralement. On connaît l'aventure de Liwingstone, qui décrit en ces termes ses sensations au moment où il fut saisi par un lion. « Tressaillant et regardant autour de moi, j'aperçus le lion en train de s'élancer sur moi. J'étais sur une petite éminence; il me saisit l'épaule dans son bond et nous roulâmes ensemble.

Grognant horriblement près de mon oreille, il me secoua comme un chien terrier secoue un rat. Le choc me causa une stupeur pareille à celle que paraît éprouver une souris après la première secousse du chat. C'était une sorte d'engourdissement, dans lequel n'entraient ni sensation douloureuse ni sentiment de terreur, bien que j'eusse entièrement conscience de ce qui se passait. Cela ressemblait à ce que disent éprouver les patients soumis en partie à l'action du chloroforme, qui suivent toute l'opération, mais ne sentent pas le bistouri. Ce singulier état n'était le résultat d'aucun processus mental. La secousse avait supprimé la peur, et ne laissait subsister aucune impression d'horreur en présence du fauve (1). » Un autre cas est celui de M. Whymper qui, au cours d'une exploration préliminaire du Matterhom, tomba de plusieurs centaines de pieds, rebondissant de roche en roche jusqu'à un amas de neige qui le retint, heureusement, près du bord d'un effroyable précipice. Il assure que tout en tombant et recevant l'une après l'autre ces contusions, il n'avait ni senti la douleur, ni perdu sa connaissance, mais seulement réfléchi que quelques coups de plus l'achèveraient.

Est-ce le choc nerveux produit par l'accident qui engendre dans ces cas une espèce d'insensibilité et qui paralyse, pour ainsi dire, les sentiments de peur et de terreur? Est-ce que la rapidité de l'accident est si grande, que toutes ces associations complexes d'images et d'émotions aboutissant au sentiment de la peur de la mort, n'ont pas le temps de se former? Les observations précises de Liwingstone feraient croire qu'il s'agit vraiment d'une espèce d'insensibilité acquise. Il compare en effet son état à celui d'un malade sous l'influence du chloroforme; et l'observation paraît plus que probable si on pense que les chocs nerveux très forts de toute espèce, qu'ils soient sous forme de sensations ou d'émotions très violentes et soudaines, produisent cette espèce d'anesthésie hypnotique. Tout le monde sait, par exemple, que si on tombe en recevant une rude secousse, on reste longtemps sans conscience ou au moins avec une sensibilité diminuée : le même effet est produit par un chagrin soudain, par exemple par une nouvelle affreuse et inattendue, qui souvent ne produit pas tout de suite la douleur, mais une espèce de stupidité insensible, dans laquelle la conscience de la douleur et la conscience de soi-même sont très obtuses. Dans les cas que nous avons étudiés, il est probable que le choc nerveux amenant l'insensibilité soit produit par les sensations, soudaines et extraordinaires, que doit éprouver un corps lancé dans l'air et rebondissant de rocher en rocher, ou un homme renversé et menacé par un fauve : par l'effet de ce choc l'esprit serait plongé dans un état de demi-insensibilité, dans lequel l'idée de la mort se présenterait comme une autre idée quelconque, sans éveiller aucun sentiment de peur ou de terreur.

Un autre problème extrêmement intéressant de psychologie serait d'étudier quels sont les idées et les sentiments des malades par rapport à la mort. Y a-t-il des malades qui se montrent préoccupés, au cours de leur maladie, de ce dénouement probable? Y a-t-il des malades qui conservent l'insouciance habituelle de toute l'humanité? Quel rapport existe entre le caractère moral des malades, entre l'espèce de la maladie et la crainte de la mort? Voilà autant de questions auxquelles il m'est impossible de répondre, par manque d'un nombre suffisant de faits et d'observations : je dois pour cela me limiter à dire ce que j'ai observé, sans naturellement donner à ces observations la valeur de conclusions définitives.

Un fait qui m'a frappé beaucoup, c'est que les patients atteints par des maladies chroniques et inguérissables non seulement se montrent insouciants de la mort, mais ont souvent une confiance ardente dans la vie et un espoir très vif de vivre encore longtemps. Ce phénomène peut être remarqué surtout chez les phtisiques : même lorsqu'ils connaissent très bien que la science n'a pas de remède pour leur mal, et que seulement un de ces mystérieux miracles qui se produisent parfois au sein de l'organisme pourrait les sauver, ils n'en continuent pas moins à croire à leur guérison prochaine ; cette croyance est même parfois si aveugle et si forte qu'elle prend la forme d'une véritable hallucination, d'un délire. Cela est peut-être l'effet d'une loi psychologique que les médecins aliénistes ont souvent constatée dans la genèse de la folie, et par laquelle souvent les créations de l'esprit, depuis les simples illusions jusqu'aux hallucinations et aux délires, tendent à se produire dans une direction entièrement opposée à la réalité : par exemple les hommes devenus riches tout à coup, et chez qui cette fortune inattendue a dérangé les idées, s'imaginent souvent dans leur délire être extrêmement pauvres. De même chez ces individus en qui l'énergie vitale de l'organisme décroît tous les jours avec les progrès de la maladie, l'illusion de la santé et de la guérison prochaine ne se produirait pas sans cette loi.

Quant aux malades qui souffrent de maladies aiguës, je ne saurais rien dire de précis. Il y en a qui restent malades, guérissent ou meurent sans jamais dire un mot sur la mort et sans montrer la plus petite appréhension ; il y en a au contraire qui se désespèrent, pleurent sur leur destinée et montrent dans leurs discours et dans leurs actes la douleur poignante et pro-

(1) A.-R. Vallace, le *Darwinisme*, traduction française de Henry de Varigny; Paris, 1891, p. 52 et suiv.

fonde de mourir ; il y en a qui montrent une préoccupation résignée et un regret de mourir modéré par une conscience stoïque de la nécessité fatale de la mort. Quelles sont les causes de ces différences? Impossible de le dire maintenant; mais la question est sans doute assez intéressante pour qu'on s'en occupe.

*
* *

Mais le phénomène le plus curieux à noter, c'est que parfois la mort perd tout caractère horrible pour l'homme, et devient un véritable plaisir. Il y a un grand nombre d'êtres humains qui cherchent la mort, non pas pour en finir avec la vie devenue insupportable, mais parce que la mort représente pour eux une vraie jouissance. Peu de phénomènes psychologiques sont, je crois, plus étonnants et plus étranges que celui-ci.

Dans les Indes et au Malabar, la vieille coutume brahmanique de brûler les veuves avec les cadavres des maris, qui paraît être des formes les plus brutales de l'oppression de la femme par l'homme, était devenue, au contraire, presque un privilège moral pour les femmes; au moins il y en avait beaucoup pour qui le bûcher représentait la fin magnifique d'une belle existence. Aussi lorsque les Anglais, obéissant à des instincts humanitaires, cherchèrent à déraciner cet usage, ils trouvèrent une opposition forte surtout chez les femmes. Deux voyageurs anglais, entre autres Earle et Kess, ont conté avoir vu une femme marchant vers le bûcher gaie et souriante; ils eurent pitié d'elle à l'idée de la mort affreuse qui l'attendait et tâchèrent de la détourner de son projet, en lui décrivant les douleurs atroces qu'elle endurerait : « Mettez le doigt, lui dirent-ils, sur la flamme de cette lampe et vous aurez une idée de ce qu'il vous faudra souffrir. » Mais tout fut inutile; elle mit son doigt dans la flamme, sans donner signe de douleur et sauta dans le bûcher sans peur et sans hésitation. En Chine la même coutume existait, mais en dehors de toute influence religieuse; les veuves sans fils croyaient bien mourir si elles s'étranglaient après l'enterrement du mari, et beaucoup se tuaient aussi avec plaisir, sans que personne ne les y obligeât.

Mais même laissant de côté ces faits qui appartiennent à des civilisations très différentes des nôtres, nous pouvons trouver chez nous des exemples nombreux de ce plaisir de la mort. Il est vrai que dans les cas les plus importants, il s'agit toujours de névrosés et de détraqués; mais comme, en général, les maladies ne sont que l'exagération de tendances normales, le phénomème psychologique n'en reste pas moins digne d'attention et d'étude.

C'est l'amour qui bien des fois fait trouver la mort agréable. Deux amants qui doivent se séparer ou, plus souvent, deux amants auxquels des obstacles très forts empêchent d'assouvir leur passion, décident de donner satisfaction à leur désir pour une fois et de se tuer après. Dès ce moment l'idée de la mort prochaine, bien loin d'exciter la terreur, devient une idée attrayante, agréable et presque voluptueuse. Tel fut ce jeune névrosé, dont le cas fit beaucoup de bruit il y a quelques années. Il s'était épris d'une femme mariée, plus vieille que lui, très honnête, qui finit par répondre à son amour; mais comme l'adultère lui répugnait, ils décidèrent de se tuer. Elle mourut; mais l'homme survécut à ses blessures et put analyser dans ses « mémoires » l'état d'âme qui l'avait amené au suicide : « Je lui avait dit souvent, écrit-il, qu'on admirait les amants d'Alfred de Vigny, qui étaient morts ensemble, que ce serait une grande beauté de mourir comme cela, qu'on nous admirerait. Nous en arrivâmes à considérer notre mort comme divinisée par notre passion même. La seule chose qui me désole, disait-elle, c'est le déshonneur. — On nous admirera, m'écriai-je encore. » — Mais un cas encore plus intéressant de ce plaisir érotique de la mort fut étudié par M. Lombroso. Dans une petite ville du Piémont, un jeune homme et une jeune fille, appartenant à deux familles amies de longtemps, s'aimaient depuis l'enfance; ils ne s'étaient jamais séparés depuis qu'ils avaient commencé à s'aimer, et probablement ils n'avaient jamais songé à une éventualité pareille. Malgré cela le jour vint où le jeune homme dut abandonner sa ville natale pour aller finir ailleurs ses études; mais le soir précédant le jour du départ, lui et elle disparurent de leurs maisons et on les trouva le jour suivant noyés dans un étang voisin. La jeune fille s'était habillée, avant d'aller se tuer, d'une robe qu'elle préparait depuis longtemps, et avait demandé à sa mère *si elle ne ressemblait pas à une épouse :* en outre, ce qui est encore plus important, la mère trouva dans la chambre de sa fille un petit cahier de notes et de souvenirs, où la jeune fille avait écrit chaque jour depuis quelques années ce qui lui passait dans la tête. On découvrit par là que l'idée du suicide lui était venue depuis un an; qu'elle y avait pensé continuellement, car le cahier était plein d'allusions à ce fait, et qu'elle avait préparé sa robe justement pour la porter le jour de sa mort : en somme, le jour du suicide avait été pour elle, pendant un an, le sujet d'une quantité de pensées agréables, comme l'est, pour les autres jeunes filles, le jour du mariage.

Parfois, au contraire, la mort devient agréable parce qu'elle sert à accomplir une vengeance. On sait que chez certains peuples sauvages, des hommes qui ont été offensés et qui ne peuvent pas se venger autrement, se tuent, croyant, suivant une tradition

populaire, que leur esprit retournera tourmenter l'ennemi. Chez les Tasmaniens, c'étaient surtout les femmes qui avaient recours à ce moyen de vengeance. Même les Aryens de l'Inde connaissent un tel usage et de telles idées, comme nous le prouve la singulière coutume du *dharma* ou du jeûne qui se trouve encore dans certaines régions. Lorsqu'un débiteur ne veut absolument pas payer son créancier, et lorsque celui-ci a épuisé sans succès tous les moyens que la loi lui donne pour se faire payer, il ne lui reste qu'à s'adresser à un brahmane et à le prier de lui venir en aide ; si celui-ci consent, il doit aller se placer sur la porte de la maison du débiteur et y jeûner, menaçant de s'y laisser mourir de faim, si le débiteur ne paye pas ses dettes. Comme on croit que celui qui serait la cause de la mort d'un brahmane encourrait des châtiments terribles dans ce monde et dans l'autre, la menace a presque toujours son effet; et le débiteur paye.

Le même sentiment pousse parfois au suicide, chez nous, des détraqués et des névrosés, qui trouvent douce la mort, parce que, en se tuant, ils laisseront à certaines personnes un remords éternel. C'est surtout à la suite de querelles d'amour que cette espèce de suicide est fréquent : des individus, jaloux sans raisons et qui, tout en étant amoureux, trouvent toujours matière à des soupçons et à des disputes, finissent parfois par se tuer dans un moment d'excitation, pour donner à l'autre personne le remords d'être la cause de leur mort. Parfois aussi le suicide est commis par un fils pour se venger de son père ou de sa mère, qui l'ont contrecarré dans quelque caprice ; et en général le plaisir vindicatif de la mort (si nous pouvons l'appeler ainsi) est un des sentiments les plus redoutables de ces névrosés impulsifs et égoïstes, qui sont capables de tous les excès dans un moment d'excitation passagère... Encore dans ce cas la mort, bien loin d'être redoutée, est donc cherchée avec plaisir.

Ce sont parfois des jouissances de vanité qui rendent douce et qui font désirer à beaucoup d'hommes la mort, cet événement mystérieux qui, selon la psychologie commune, serait toujours la terreur suprême de l'humanité. C'est une ancienne remarque de tous les écrivains qui ont étudié les suicides, que beaucoup de suicidés se préoccupent vivement de la publicité de leur mort; ils envoient des lettres aux journaux et arrangent toutes les choses de façon que le bruit de leur suicide soit aussi grand que possible. Il est même certain que beaucoup de personnes ne se tueraient pas, si elles savaient que personne, dans la presse et dans le monde, ne soufflera mot sur leur suicide. Les misères de l'existence les ont épuisés, la vie est devenue triste, mais ils ne se résigneraient pas à en finir s'ils devaient mourir sans que personne ne connût leur malheur, sans avoir trouvé, dans cette suprême satisfaction de leur amour-propre, « un dédommagement » à toutes les misères endurées dans leur vie. La mort ne devient pour eux que le moyen de s'assurer des satisfactions de vanité.

Ainsi certaines espèces de mort ont une importance spéciale pour certaines classes de personnes, qui considèrent comme une grande fortune de mourir d'une façon donnée. Ce sentiment se retrouve dans tous les pays chez la classe militaire, et parfois il a été même général à des peuples entiers, chez lesquels l'activité militaire l'emportait sur les autres espèces d'activité. Dans la Rome ancienne, par exemple, c'était une préoccupation que celle de bien mourir, si l'occasion se présentait, comme c'est aujourd'hui une préoccupation de s'assurer une bonne situation financière ou de se bien marier. Une mort glorieuse, sur un champ de bataille, était considérée comme une fortune, et ceux qui savaient mourir d'une façon retentissante étaient réellement enviés. Ce même sentiment se retrouve chez les soldats de tous les pays, plus ou moins vif selon les individus et les époques; il entre pour beaucoup dans l'organisation des armées, car il ôte tout caractère effrayant à la mort, la rend moins terrible et presque attrayante, rendant en même temps aux soldats plus facile l'accomplissement de leur tâche dangereuse.

La mort, enfin, peut devenir agréable par l'effet du fanatisme religieux ou politique. Combien d'hommes se sont exposés aux plus terribles dangers de mort, combien sont réellement morts, pour une idée, pleins d'enthousiasme et de joie, presque saisis par un besoin de se faire détruire! Ce sentiment acquiert une intensité épouvantable, surtout lorsqu'il devient épidémique et se propage à toute une masse ; on voit alors des foules entières qui, par une perversion totale des instincts de conservation, bien loin d'être épouvantées par le mort, vont la chercher avec un enthousiasme étrange, comme s'il s'agissait d'une jouissance. Un exemple terrible d'une épidémie de cette espèce nous est donné par la répression des *babis*, une secte religieuse de la Perse qu'on détruisit à Téhéran, en 1852. Un voyageur français a décrit ainsi cette boucherie épouvantable : « On vit ces jours-là, dans les rues et dans les bazars de Téhéran, un spectacle que la population semble devoir n'oublier jamais. Quand la conversation, encore aujourd'hui, se met sur cette matière, on peut juger de l'admiration mêlée d'horreur que la foule éprouva et que les années n'ont pas diminuée. On vit s'avancer entre les bourreaux des enfants et des femmes, les chairs ouvertes sur tout le corps, avec des mèches allumées, flambantes, fichées dans les blessures. On traînait les victimes par des cordes et on les faisait marcher à coups de fouet. Enfants et femmes s'avançaient en

chantant un verset qui dit : « En vérité nous venons « de Dieu et nous retournons à lui. » Quand un des suppliciés tombait et qu'on le faisait relever à coups de fouet et de baïonnette, pour peu que la perte de son sang qui ruisselait sur tous les membres lui laissât encore un peu de force, il se mettait à danser et criait avec un surcroît d'enthousiasme : « En vérité nous sommes à Dieu et nous retournons « à lui. » Quelques enfants expirèrent dans le trajet. Les bourreaux jetèrent leurs corps sous les pieds de leurs pères et de leurs sœurs, qui marchèrent fièrement dessus et ne leur donnèrent pas deux regards. Quand on arriva au lieu d'exécution, on proposa encore aux victimes la vie pour leur abjuration. Un bourreau imagina de dire à un père que, s'il ne cédait pas, il couperait la gorge à ses deux fils sur sa poitrine. C'étaient deux petits garçons dont l'aîné avait quatorze ans et qui, rouge de leur sang, les chairs calcinées, écoutaient froidement le dialogue. Le père répondit, en se couchant par terre, qu'il était prêt; et l'aîné des enfants, réclamant avec emportement son droit d'aînesse, demanda à être égorgé le premier... Quelques sectaires, qu'on voulait amener à rétractation, furent attachés à la gueule de canons amorcés d'une mèche longue et brûlant lentement. On leur proposait de couper la mèche s'ils reniaient le Bab. Eux, les bras tendus vers le feu, le suppliaient de se hâter et de venir bien vite consommer leur bonheur (1). »

***

Il s'agit donc dans tous ces cas d'une étrange perversion des instincts de conservation, c'est-à-dire des instincts qui devraient être les plus solides et les plus forts. La destruction de soi-même, l'événement redouté le plus par tous les êtres vivants devient parfois un désir et un plaisir pour l'homme. C'est une contradiction si complète aux lois les plus générales de la vie, qu'il vaut la peine d'en chercher une explication si cela est possible.

Cette explication doit probablement être cherchée dans la loi des associations mentales. Les associations mentales peuvent changer la valeur psychologique de toutes les choses ; elles peuvent rendre agréable à une personne un objet qui est laid pour une autre, ou une action qui est ennuyeuse ou indifférente pour tout le monde; elles peuvent donner une douceur particulière à un souvenir, à une idée ou à une image, qui, pour d'autres personnes, seraient répulsifs ou même horribles. Le fétichisme de l'amour nous montre très bien quelle différente valeur émotionnelle peut avoir le même objet pour deux personnes ; des vétilles, des brimborions, auxquels on ne donnerait que leur valeur commerciale de quelques sous, deviennent, pour certaines personnes, les choses les plus précieuses, parce qu'elles les tiennent de quelque personne chère et qu'elles associent à la vue de cet objet un grand nombre d'images et d'idées relatives à cette personne. Corriger des épreuves d'imprimerie n'est pas un travail qui en lui-même puisse paraître amusant et agréable pour un homme de science. Quel savant, par exemple, accepterait de corriger les épreuves d'un livre d'autrui, si ce n'était par dévouement d'amitié et dans un cas extraordinaire ? Cependant il y a des savants qui trouvent une véritable source de plaisir dans la correction de leurs épreuves; j'en connais un, par exemple, très célèbre dans le monde, qui devient triste et d'humeur très mauvaise, s'il reste un peu trop sans des épreuves à corriger. Cette différence dans les deux cas est due sans doute au fait qu'au travail de la correction des propres épreuves sont associées des idées et des images agréables qui rendent agréable le travail même. Le souvenir d'un lieu où l'on a habité peut être doux ou dur pour une personne, si dans ce lieu s'est produit quelque événement heureux de son existence, tandis que pour d'autres personnes le même souvenir n'aurait rien de particulier. On pourrait amasser les exemples de cette espèce, car il s'agit d'un phénomène élémentaire et général de l'esprit humain.

Une sensation, en somme, un mouvement, une image, une pensée, un souvenir peuvent devenir agréables ou désagréables selon la qualité et la quantité des associations mentales qui se groupent autour d'eux. Cette loi psychologique nous explique très bien pourquoi la mort finit souvent par perdre tout caractère répulsif aux yeux de l'homme : c'est qu'à son idée s'associent des idées ou des images agréables. Pourquoi, par exemple, deux amants qui décident de mourir regardent presque avec plaisir cet événement qui épouvante les autres hommes, et préparent tout ce qui est nécessaire au suicide sans horreur ? Parce que, dans leur esprit, l'idée de la mort s'est associée à un certain nombre d'images et d'idées relatives à l'amour, et pour cela même agréables ; surtout à l'idée des jouissances qui précéderont la mort et de l'union éternelle, que personne ne pourra plus dissoudre. Comme toutes ces images et ces idées sont agréables, l'idée même de la mort et les préparatifs nécessaires à l'accomplir deviennent une source de plaisir par l'effet de l'association. Les préparatifs du suicide sont agréables, comme le sont, pour des fiancés, les préparatifs du mariage et pour la même raison ; car aux uns comme aux autres sont associées des images et des idées qui ont rapport à l'amour et qui donnent du plaisir, comme tous les états de conscience de ce genre. Le plaisir de la mort est en somme, dans ce cas, un vrai plaisir d'origine

(1) Cité par E. Renan. *Les Apôtres;* Paris, 1866, p. 378.

érotique, et pour cela même assez fort et capable de pousser à l'action, c'est-à-dire au suicide.

Il en est de même des suicides par vanité, et par vengeance. L'idée de la mort s'associe dans ce cas à l'idée de la notoriété acquise ou à l'idée de la douleur qu'on donne par sa mort à la personne haïe ; et comme ces idées sont très agréables, l'idée de la mort aussi finit par devenir agréable. Dans ce cas il faut aussi remarquer que l'association en arrive, par sa force, à supprimer la conscience de l'absurdité absolue d'une pareille conduite. Il paraîtrait que la gloire ou la vengeance sont des choses douces, si on peut jouir de la célébrité ou si on peut voir les souffrances de la personne haïe ; acquérir de la gloire ou se venger en se tuant, c'est-à-dire en détruisant sa propre sensibilité, est acquérir un bonheur, dont on ne pourra jamais jouir. Mais les images agréables de la célébrité future ou de la vengeance accomplie sont si fortes chez certaines personnes et s'associent si étroitement à l'idée de la mort, qu'elles poussent tout de même au suicide, bien que l'action soit dans ce cas irrationnelle au plus haut degré.

Du reste ce n'est pas seulement la mort dont ce phénomène d'association a transformé parfois le caractère, pour l'esprit de l'homme ; il y a aussi d'autres activités qui en elles-mêmes seraient désagréables mais qui deviennent agréables, par effet d'associations mentales : entre autres, le travail. J'ai exposé ailleurs une théorie d'après laquelle tout travail déplairait instinctivement à l'homme, le travail musculaire autant que le travail mental (1). Or, à cette théorie, on a fait l'objection que, si elle était vraie, on ne comprendrait pas comment il y a autant d'hommes qui travaillent rudement, même sans y être contraints, et pour qui le travail est un vrai besoin organique. « A l'heure qu'il est, a dit un médecin anglais, l'oisiveté fait plus de malades que le surmenage. » Mais le travail est devenu un besoin et un plaisir pour un certain nombre d'hommes, par ce même processus psychologique qui rend parfois agréable la mort : ce sont des idées et des images agréables, relatives au but poursuivi par le travail, qui rendent celui-ci doux à l'homme. Le marchand trouve du plaisir dans sa besogne monotome de tous les jours, parce qu'à ce travail s'associe l'idée de la richesse et de l'argent qu'il gagnera et qu'il convoite. C'est en somme le but du travail qui est agréable et qui, par la loi d'association, étend son influence, pour ainsi dire, en arrière, rendant agréable même le travail, qui est seulement le moyen pour arriver à ce but. Cela est si vrai que tout travail sans but est on ne peut plus ennuyeux et fatiguant.

(1) Voir *Revue philosophique*, 1er février 1894.

*
* *

Je doute que ces pages suffisent à épuiser une si vaste question. Ce serait assez si elles servaient à appeler l'attention de quelque savant sur la question. Les médecins surtout, qui se trouvent chaque jour en face de la mort, pourraient fournir des renseignements précieux, s'ils voulaient se donner la peine d'observer quels sont les sentiments de leurs malades par rapport à la mort : on pourrait ainsi amasser les matériaux nécessaires pour éclaircir cette grande question psychologique et pour savoir « comment l'homme meurt ».

GUILLAUME FERRERO.

PHYSIQUE DU GLOBE

L'océanographie pratique (1).

Ce livre n'est ni un traité ni même un manuel d'océanographie; je l'ai écrit pour mon propre usage afin d'avoir sous la main, alors que je travaillais en mer ou sur un lac, certaines indications ou quelques tableaux de chiffres qui m'étaient fréquemment nécessaires. Je souhaite que, sous la forme d'imprimé, il soit aussi utile à d'autres qu'il l'aura été à moi-même en manuscrit. Il n'enseignera guère aux savants spécialistes membres d'une expédition scientifique, tout au plus leur fournira-t-il rapidement quelque nombre oublié; mais il pourra rendre service à ceux qui voudront ajouter quelques recherches océanographiques aux occupations professionnelles ou de plaisir auxquelles ils se livrent en naviguant, surtout s'ils se bornent à l'examen si intéressant du plateau continental, à des profondeurs qui, sauf de très rares exceptions, ne dépassent pas deux cents mètres. Il s'adresse aux officiers de la marine militaire et de commerce, aux propriétaires de yachts, à ceux qui vivent sur la mer ou près de la mer et qui, s'ils le voulaient, rendraient tant de services à la science, à la navigation et aux pêches en consentant à recueillir des observations systématiques dont l'immense importance est malheureusement encore à peine soupçonnée. Mes propres travaux se sont d'abord bornés au plateau continental. Aussi n'ai-je point abordé, dans les pages qui suivent, la description des engins compliqués et coûteux employés par ceux qui entreprennent l'exploration des grands fonds. Les outils dont j'indique le maniement, parce que je m'en suis, pour la plupart, servi moi-même, sont simples, propres à être installés sans peine sur de pe-

(1) Cet article est la préface d'un livre de M. Thoulet, qui va paraître prochainement sous le titre de *Guide d'océanographie pratique* (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*), publiée sous la direction de M. Léauté, membre de l'Institut.

tits bâtiments ou sur des embarcations et ils n'exigent qu'un apprentissage promptement terminé. Leur précision me paraît d'autant plus suffisante qu'en ce moment tout est, pour ainsi dire, à faire, dans le domaine de l'océanographie du plateau continental. Si, dans l'avenir, une plus grande exactitude devenait indispensable, je ne doute pas qu'ils ne soient perfectionnés. Quel observateur, fort de son expérience du terrain, ne serait capable de le faire? J'aurais, dès à présent, plus d'un exemple à fournir à l'appui de mon assertion.

Afin de faciliter les recherches, j'ai divisé ce manuel d'observations océanographiques en chapitres distincts. Chacun d'eux se compose de trois parties. Dans la première, j'indique brièvement le but que l'on se propose en recueillant les observations qui font l'objet du chapitre et quelques-unes des nombreuses questions dont celles-ci sont destinées à préparer la solution. Dans la seconde, je décris les instruments à employer. La troisième partie comprend les tables. Je termine par une liste des divers ouvrages ou mémoires dans lesquels on pourra trouver des détails plus complets sur les questions traitées.

Quelque pénible que soit un aveu, je crois qu'il doit être fait s'il constitue le meilleur, peut-être l'unique moyen de mettre un terme à un état de choses regrettable. Parmi les nations maritimes, la France n'a contribué que pour une part des plus minimes au développement de l'océanographie : elle a, pour ainsi dire, dédaigné de reconnaître l'existence de cette science et d'en apercevoir les étonnants progrès. Pourtant, dans cette branche particulière du savoir humain, comme d'ailleurs dans beaucoup d'autres, les Français ont donné la preuve de leur génie si original et si créateur. L'idée de représenter les profondeurs variables et par conséquent le relief d'un espace recouvert par les eaux au moyen de lignes continues unissant les points dont les cotes de sondage sont égales, date de 1729 et est due à l'ingénieur hollandais Cruquius ; mais, passée inaperçue ou oubliée, elle fut reprise en 1737 par Buache, qui en fit l'application pratique et dressa des cartes par isobathes, base indispensable de toute étude de la mer. Au début de la conquête de l'Algérie, un savant, Georges Aimé, qui vécut trop modeste, car son nom est aujourd'hui presque oublié, et qui mourut à trente-cinq ans, en 1846, imagina d'ingénieuses méthodes et des instruments qui, après des essais exécutés, pour la plupart, dans la rade d'Alger, l'amenèrent à soupçonner et souvent même à formuler d'importantes lois océanographiques. Il trouva expérimentalement que les gaz contenus dans les eaux de la mer, même au sein des abîmes, ne s'y trouvent pas à une pression plus grande que celle d'une seule atmosphère; il construisit un appareil donnant la profondeur à laquelle, en chaque lieu, se propage le mouvement des vagues et mesurant l'amplitude de ce mouvement; il inventa un indicateur des courants sous-marins dont l'amiral danois Irminger se servit dans l'Atlantique. Le commandant Bérard, en 1845, mesurait la transparence de la mer avec une simple assiette que vingt années plus tard, en 1865, le P. Secchi se bornait à remplacer par un disque blanc dont il généralisait l'usage après de minutieuses expériences. Les premières cartes lithologiques du fond des mers furent dessinées par Delesse. Les commandants de Roujoux et Trudelle ont développé le principe de la navigation par coordonnées physiques, susceptibles de remplacer, en cas de nécessité, les coordonnées astronomiques, et ils l'ont appliqué à l'entrée du port de Brest, si dangereuse par temps de brume, aux traversées de New-York au Havre et aux parages du cap Guardafui. M. Alphonse Milne-Edwards, observant et décrivant les animaux fixés au câble télégraphique brisé entre la Sardaigne et l'Algérie, renversait d'un seul coup l'ancienne théorie de Forbes sur l'impossibilité de la vie aux grandes profondeurs et ouvrait ainsi à la science la voie féconde de l'étude de la faune abyssale. Et cependant, alors que l'Angleterre a accompli les expéditions du *Lightning*, du *Porcupine*, du *Challenger*, les Norvégiens celles du *Vöringen*, les Suédois de la *Véga*, les Allemands de la *Gazelle*, du *National*, les Autrichiens du *Tegetthof*, de la *Pola*, les Américains du *Tuscarora* et de tant d'autres vaisseaux, alors que les côtes écossaises, scandinaves, allemandes, sont couvertes de stations permanentes, que chaque année des observations internationales simultanées s'exécutent dans la Baltique, les détroits danois et la mer du Nord, que toutes les nations reconnaissent combien ces recherches sont indispensables à la science pure, à la navigation, à l'industrie des télégraphes et à la création de cette pépinière des marins de la flotte, de cette vaillante et laborieuse population de pêcheurs qui habite les rivages maritimes, alors que partout l'on s'efforce d'appliquer à l'exploitation de la mer les ressources de la science moderne appuyées sur un ensemble de faits soigneusement constatés et sur des mesures précises, la France persiste dans son indifférence et ne songe pas qu'à notre époque d'ardente compétition, il n'est permis ni à un homme ni à une nation de rester en arrière.

L'océanographie a pour elle un précieux avantage: sans offrir de véritables difficultés, tant s'en faut, elle n'est pas à la portée de tout le monde. Pour étudier l'océan, il est à peu près indispensable d'avoir un bâtiment, et n'en a pas qui veut. La trop grande simplicité apparente des méthodes d'observation a porté un tort considérable à la météorologie. Chacun s'est cru né météorologiste, et la science, écrasée sous un amas énorme de documents médiocres sinon mauvais, dans l'impossibilité de séparer l'ivraie du bon grain, a été arrêtée dans ses progrès. La récolte des observations et l'exécution des expériences océanographiques imposent une certaine éducation scientifique préalable, que possèdent, plus ou moins complète, tous ceux qui naviguent, mais que de

simples amateurs d'occasion, quelque excellente opinion qu'ils aient généralement d'eux-mêmes, ne sauraient se flatter d'avoir par simple droit de bonne volonté. Il se produira donc une sélection : on sera débarrassé de l'encombrante société des gens peu sérieux et néanmoins le nombre des océanographes demeurera suffisant pour le développement réel de la science. C'est à ceux-là que s'adresse mon livre. Pour que les progrès soient rapides, il n'est besoin ni de beaucoup de temps ni de beaucoup d'argent. Il faut simplement quelques notions premières, l'habitude de la précision, du soin et de la bonne volonté, qualités qui, Dieu merci, ne sont point rares dans notre pays. La France ne tardera pas alors à prendre le rang qui lui convient, car jamais on ne me persuadera que nos marins, nos ingénieurs, nos yachstmen, nos pêcheurs, soient incapables de faire ce que font leurs confrères en Angleterre, en Écosse, en Suède, en Norvège, en Danemark, en Hollande, en Autriche, en Italie, en Russie, en Allemagne, aux États-Unis. Il semble qu'un mouvement en avant se dessine dès à présent. Des savants et des marins, MM. Bouquet de la Grye, Renaud, de Carfort, Hautreux, d'éminents zoologistes, MM. Milne-Edwards, de Lacaze-Duthiers, Pruvot, Marion, abordent l'étude de ces questions. Les instruments se perfectionnent si promptement que, parmi ceux mêmes que je décris, quelques-uns risquent d'être déjà vieux lorsque ce livre paraîtra et remplacés par d'autres plus commodes et plus précis. Nul n'en sera plus satisfait que moi. J'indique ce que je sais, j'essaie de montrer ce qui doit être cherché, j'expose la meilleure manière, à moi connue, de résoudre quelques-uns des problèmes proposés ; mais avant tout, je cherche à étendre le domaine de l'océanographie, et ma tâche sera accomplie si je parviens à susciter des travaux en éveillant chez d'autres un enthousiasme bien sincère en moi.

Il ne s'agit pas uniquement de collectionner des chiffres. Un chiffre représentant une expérience isolée est sans utilité. Il s'agit de découvrir des lois, c'est-à-dire une relation éternelle, vraie dans le présent, vraie dans le passé et, par conséquent, vraie dans l'avenir, entre des faits différents, de manière que l'un d'eux, facile à observer, étant connu, on soit assuré que d'autres, difficiles et cependant utiles à connaître, en résulteront fatalement. Telle est la loi théorique et pratique. Par exemple, il est constaté, comme l'ont fait les pêcheurs de Norvège après de nombreuses mesures thermométriques systématiquement exécutées, que les morues, aux îles Lofoten, ne quittent pas la couche d'eau à la température de 6 degrés. Désormais un pêcheur de morues, toutes les autres circonstances étant d'ailleurs favorables, descendra au sein des eaux un thermomètre, opération facile, et quand il aura trouvé la couche de 6 degrés, il y enverra directement ses lignes, certain d'y rencontrer les morues qu'il recherche et dont il n'aurait pu, la loi étant inconnue, découvrir la présence qu'au prix de longs et pénibles tâtonnements. Une loi naturelle est l'affirmation d'une liaison entre des faits différents, et il est rare qu'elle ne possède pas une application immédiate utile au développement et au bonheur de l'humanité.

Mohr a énoncé une admirable phrase condensant en peu de mots dans la philosophie entière de la science et que tout homme, cherchant à découvrir un secret naturel, doit avoir sans cesse présente à la pensée : « La nature, a-t-il dit, répond à toutes les questions qui lui sont adressées par un oui, par un non, ou par le silence, et, dans ce dernier cas, c'est que celui qui a interrogé a mal posé sa question. » Il faut interroger la nature.

Constater des faits, les décrire compendieusement, prendre des mesures, récolter des chiffres, les disposer en tableaux, si ce travail n'est pas une question nettement posée à la nature, ne sont qu'un trompe-l'œil scientifique, une sorte d'acte de mauvaise foi, parce que ces mots, ces chiffres, tendent à faire croire qu'ils ont une signification, alors qu'en réalité ils n'en possèdent aucune. Il y a, pour employer un terme de droit, tentative de tromperie sur la qualité de la marchandise vendue. La science ne se paie pas de mots. Les observateurs par pur amour de l'observation auront beau invoquer, pour essayer de faire croire aux autres, peut-être à eux-mêmes, qu'ils ont fait quelque chose alors qu'ils n'ont rien fait, l'éternel prétexte : « Je ramasse des documents, un autre les utilisera. » Jamais personne n'a tiré parti des documents ramassés par autrui, à moins qu'ils n'aient été récoltés dans un esprit systématique ou, en d'autres termes, qu'ils ne soient une question posée à la nature et à laquelle celle-ci a déjà répondu. Celui qui marche doit savoir où il veut aller, celui qui cherche doit savoir ce qu'il veut trouver, celui qui accumule des chiffres doit savoir à quoi il veut les employer et jamais personne ne le saura mieux que lui.

Du reste, en science, il faut se pénétrer de cette pensée qu'une négation vaut une affirmation. L'une est aussi bien que l'autre un progrès, une conquête du génie humain, une utilité matérielle susceptible d'application immédiate. Le non et le oui de la nature sont le vrai et la science est la connaissance du vrai. A la condition qu'elle ne soit pas une vérité niaise, ne se rattachant à rien ou ne s'efforçant de se rattacher à rien, aucune vérité n'est négligeable, toutes ont même importance parce que tout se tient dans le monde et que demain couronne l'édifice dont aujourd'hui est la base.

Donnons un exemple quelconque, en océanographie, puisque nous nous occupons de cette science. Quelqu'un désire juger de la transparence de l'eau; il prend un disque de Secchi et, pendant le cours d'un voyage, il l'immerge en divers points et mesure sa distance de disparition. S'il se borne à mettre les chiffres en tableaux, vais-je, moi, dans le but de vérifier une idée que j'aurai conçue ou une loi que je soupçonne, dépenser un temps considérable, d'abord à chercher si ces chiffres ont été

recueillis et, après avoir enfin réussi à les découvrir au milieu du flot toujours croissant de publications imprimées, vais-je les reprendre tous et, comme je suis impuissant à me placer mentalement dans les conditions complètes de la réalité, puisque je n'ai point assisté au voyage, courant les chances d'erreurs commises volontairement ou involontairement, incertain des circonstances qui ont accompagné le phénomène, oserai-je affirmer, d'après des nombres dépourvus de suite, que mon idée est exacte ou fausse et formuler une loi? Si, au contraire, l'observateur s'est posé une question, il a, pour ainsi dire malgré lui, systématisé son travail et simplifié le mien. Tout est changé. L'eau est-elle plus transparente sur la côte anglaise de la Manche que sur la côte française, ou bien encore, s'il se trouve devant l'embouchure d'un fleuve, jusqu'à quelle distance en mer, à droite, à gauche ou en face, l'eau est-elle troublée par les sédiments, quelle est la force et la direction du courant qui les balaie? Peu importe la question, pourvu qu'elle existe. Aussitôt les chiffres assument une valeur et ils apportent la réponse cherchée. Une conquête scientifique définitive a été faite qui servira à tous de point de départ pour d'autres conquêtes. On se posera d'autres questions, suite de la première; en cas de doute on se livrera, si l'on veut, à une vérification toujours permise. Or, pour suivre une marche si simple, il n'est certes pas indispensable d'être un homme de génie.

Un procédé général et infiniment commode pour comprendre les phénomènes et découvrir une loi, conséquence de chiffres ou d'expériences, consiste à mettre ceux-ci sous forme de graphique. D'un seul coup d'œil on compare alors entre eux deux ou plusieurs ordres de phénomènes. Si, pour continuer notre exemple, sur deux droites perpendiculaires entre elles, on réduit à une échelle convenable la série de chiffres représentant un fait — la distance à la côte — et qu'on la marque sur l'une des droites; puis que, élevant des perpendiculaires en ces différents points, on y marque l'autre phénomène figuré par une seconde série de chiffres ou de longueurs — la valeur de la transparence de la mer; — si l'on joint ces points par un trait continu, on obtient une courbe représentant la loi, c'est-à-dire la relation entre la distance à la côte et la transparence, ou la quantité de sédiments en suspension, ou la distance à laquelle le courant du fleuve se continue dans la mer. La courbe monte ou descend, doucement ou brusquement, elle offre des inégalités, des irrégularités qui sont l'image fidèle de la loi et il ne reste plus qu'à traduire en mots.

Dans la nature, tout est solidaire de tout et il n'est aucun phénomène, pour humble qu'il soit, où toutes les forces naturelles ne soient en jeu. L'influence est grande ou petite, et, puisque tout agit, il est même possible, quand on se borne à ne comparer entre eux que deux phénomènes, que la loi soit masquée. Si j'ai seulement essayé de découvrir l'influence de la densité de l'eau de mer sur les courants, j'ai disposé sur un graphique, d'une part les courants et, d'autre part, les densités, tels que je les ai constatés par mesures directes. Il se peut que la relation demeure invisible ou encore que, contrairement à ce que je me croyais en droit de supposer, le courant s'écoule en sens inverse de la diminution de la densité. Cependant, cette loi étant opposée au bon sens, la plus certaine de toutes les expériences scientifiques, je suis amené fatalement à considérer ma première thèse comme incomplète et, par conséquent, à chercher à la compléter en supposant qu'un autre agent, dont j'avais eu le tort de méconnaître et de ne pas représenter l'action, trouble ce phénomène. Je soupçonne le vent, je prends de nouvelles mesures, je compare graphiquement les trois données, courant, densité, vent, et je découvre que ce dernier exerce sur le courant une influence plus grande que la densité. Désormais il faudra dire : « Le courant suit la ligne de décroissement de la densité, sauf lorsque le vent est dirigé en sens contraire de cette ligne avec une vitesse de tant de mètres par seconde. » L'exemple pourrait être multiplié à l'infini ; il montre la méthode infaillible des investigations naturelles et comment on recherche les causes et les conséquences ou plutôt leur mutuel enchaînement.

L'océanographie accomplira d'immenses progrès quand, au système des observations faites d'une façon discontinue par des observateurs isolés, on aura substitué, dans les limites du possible, le système des observations continues effectuées par des appareils mécaniques. Les instruments enregistreurs ont transformé la météorologie. Quel avantage lorsqu'un seul navire, en pleine mer, n'aura d'autre tâche que d'installer des appareils en des endroits fixés, près ou loin des côtes, et d'aller, à des intervalles déterminés, relever les inscriptions ou en assurer la continuation. Des essais ont été tentés dans ce sens : il existe un marégraphe portatif enregistreur dû à M. Favé; M. Regnard a imaginé un thermomètre enregistreur et un appareil destiné à mesurer l'éclairement solaire à travers une couche d'eau de mer aux diverses heures de la journée. Ces instruments ne sont pas à l'abri de critiques, mais il importe peu. C'est dans cette direction que doit se diriger la sagacité des inventeurs. Quoique certaines observations impliquent forcément la discontinuité, la prise des échantillons, leur analyse, l'examen de la nature des fonds, la topographie, tous les phénomènes physiques sont continus. Il est probable qu'au bout d'un certain temps, les divers genres d'efforts se combineront pour atteindre le résultat final et que, dans les observatoires fixes au bord de la mer, aussi bien qu'à bord des navires, au large des côtes, avec des appareils enregistreurs, aussi bien que par des observateurs se livrant à des observations isolées, on recueillera des documents simultanés qui, se rapportant à une aire limitée, serviront à dresser des cartes journalières ou tout au moins mensuelles d'états de l'océan transitoires

et néanmoins soumis à une périodicité. C'est ainsi que procèdent les étrangers. On citerait, comme exemple, les relevés internationaux exécutés régulièrement et simultanément quatre fois l'an par la Suède, la Norvège, le Danemark, l'Allemagne et l'Écosse et les magnifiques *Pilot-Charts* de l'Atlantique Nord que publie le Bureau hydrographique de Washington.

Faisons de l'océanographie par dévouement à la science, parce que l'océanographie est la base de la météorologie, de la géologie ; par intérêt, parce qu'elle est le principe même de la navigation ; par humanité, parce qu'elle enseigne l'exploitation rationnelle de la mer et la façon d'améliorer le sort misérable des populations de pêcheurs, les plus méritantes, les plus laborieuses, les plus dignes de respect ; faisons aussi de l'océanographie par amour-propre national, parce que tout le monde en fait, sauf nous.

J. Thoulet.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les Missions françaises, causeries géographiques, par Raoul de Saint-Arroman. — Un vol. in-8° de viii-382 pages avec un Index analytique et 10 cartes dans le texte ; Paris, Librairie illustrée, 1895. — Prix : 5 francs.

Dans cet ouvrage, l'auteur, à qui est confié, au ministère de l'Instruction publique, l'important service — quoi que parfois on en ait dit — des *Missions scientifiques*, service dont il s'occupe avec un grand dévouement, a condensé, sous une forme agréable et instructive, l'histoire des explorations françaises contemporaines.

Après un premier chapitre, où il a résumé les grands voyages de tous temps et en tous pays, qui ont contribué à nous faire connaître la terre sur laquelle nous vivons, il nous raconte en détail les expéditions récentes de nos missionnaires scientifiques en Tunisie, dans l'Afrique australe et équatoriale, au Sahara, en Perse, dans les Guyanes, ainsi que les explorations sous-marines, indiquant avec soin les résultats scientifiques qu'ils ont obtenus.

Le livre de M. Raoul de Saint-Arroman est une œuvre intéressante et utile à maints points de vue ; il est en même temps une œuvre de justice envers nos voyageurs qui, au péril de leur vie — combien ont succombé — et au milieu de dangers continuels, se sont efforcés d'accroître notre patrimoine scientifique, et dont les travaux étaient disséminés dans des Revues ou des Bulletins difficilement accessibles au public. Et le nombre commence à en être grand aujourd'hui, de ceux qui, ayant pour devise le *pro patria per scientiam*, se sont dévoués depuis vingt ans et se dévouent encore chaque jour pour aller interroger au loin notre globe, *supra et intra*, y découvrir et nous faire connaître ses secrets plus ou moins mystérieux, mais toujours d'un intérêt véritable et bien souvent pratique. Il est utile, je le répète, car ainsi que l'auteur le dit très justement dans ses *Considérations générales*, en France on s'étonne encore que le gouvernement dépense des *sommes* pour envoyer des gens se promener plus ou moins loin. Et la majorité du public pense, alors même qu'elle ne le dit pas : Heureux ceux qu'on paye cher pour qu'ils visitent les contrées ignorées des cinq parties du monde et pour qu'ils se livrent, sans bourse délier, à une *manie*. Cette majorité ignore, ne craignons pas de nous l'avouer, le rapport étroit qui unit toutes les découvertes et qui en fait bénéficier l'humanité entière. Elle ignore que la *manie* de l'explorateur, du naturaliste, de l'archéologue est simplement l'incessante et féconde préoccupation qui a motivé le travail énergique des individus et des peuples à travers les âges. Cette ignorance n'a pas empêché, il faut s'en féliciter, ajoute M. R. de Saint-Arroman, un nombre respectable de passionnés de poursuivre immuablement la route âpre et cachée de la science. Ils étaient, ces pionniers audacieux, persévérants et modestes, vaincus ou vainqueurs. Vaincus, personne ne déplorait leur défaite ; vainqueurs, bien peu s'associaient à leur victoire. Qu'était-elle, en effet, pour ceux qui ne songeaient qu'à de brutales conquêtes ? Un coin du voile qui dissimule les secrets de la nature à peine soulevé, une plante nouvelle, la détermination d'un courant marin, la reconstitution d'une ville antique, la découverte d'une cité inconnue, d'une civilisation disparue, de races éteintes aux restes enfouis plus ou moins profondément dans le sol.

Parfois cependant, le public, dont parle l'auteur, s'émeut, au récit que lui en fait son journal, de la mort tragique d'un de ces voyageurs tombant au champ d'honneur de la science, après mille souffrances stoïquement endurées.

Quoi qu'il en soit, la publicité que le livre de M. de Saint-Arroman donne aux travaux des savants voyageurs du ministère de l'Instruction publique est à la fois, pour ceux-ci, un encouragement ou mieux un appui moral et un hommage rendu à leur dévouement, un tribut d'éloges bien mérités. A tous ces titres, on ne peut que féliciter l'auteur des pages qu'il leur a consacrées.

L'Électro-aimant et l'Électro-mécanique, par Silvanus P. Thompson. Traduit et adapté de l'anglais par E. Boistel. — Un vol. in-12 de 575 pages, avec un portrait de l'auteur et 221 figures dans le texte ; Paris, Fritsch, 1895.

Les applications de l'électricité, si nombreuses en ces derniers temps, et les complications chaque jour croissantes de cette technique spéciale auraient dû susciter de nombreux ouvrages permettant de suivre ces incessants progrès, grâce à une exposition simple des principes sur lesquels ils reposent et des règles qui président à leur développement. De tels livres, capables d'intéresser l'amateur de science et de rendre service au spécialiste, sont cependant fort rares, et nous devons nous empresser de signaler l'excellente traduction qui vient de nous être donnée par M. Boistel du traité de l'*Électro-aimant* de M. Silvanus Thompson, directeur du Collège technique de Finsbury, à Londres.

Faire l'histoire de l'*électro-aimant*, c'est en somme

faire l'histoire de toutes les applications de l'électricité; car la télégraphie, la téléphonie, les appareils de signaux, les sonneries électriques, les dynamos génératrices de courants, les moteurs retransformant en travail mécanique l'énergie de ces courants, les lampes à arc, les instruments de mesures, l'utilisation de l'électricité dans les industries minière et métallurgique, l'électro-thérapeutique, et maint système électro-mécanique, toutes les grandes applications de l'électricité ont pour organe fondamental un électro-aimant, merveilleux intermédiaire, dont la forme pratique paraît remonter à William Sturgeon (23 mai 1825), et qui place cet illustre physicien au premier rang, parmi les savants. Cet appareil si simple en lui-même, — un noyau de fer entouré d'un fil de cuivre isolé, — et qui nous est aujourd'hui si familier, permet en effet de régler à volonté et à distance des actions mécaniques à l'aide de courants électriques.

Mais, s'il est connu de tous que ces actions mécaniques varient — avec la masse, la forme et la qualité du noyau de fer, — avec la quantité et la répartition du fil de cuivre dont il est revêtu, — avec l'intensité du courant électrique qui circule dans ce fil, — avec la forme, la qualité et la distance de l'armature en fer sur laquelle agit l'électro-aimant, on connaît moins, pour ne pas dire mal, les lois qui en régissent le fonctionnement suivant la valeur de ces divers éléments, et qui ont été l'objet fréquent de longues et profondes discussions.

Or les lecteurs trouveront dans l'ouvrage de M. Thompson une exposition lumineuse des diverses découvertes, depuis celles de Ohm jusqu'à celles de Maxwell, des diverses formules, depuis celles de Kapp et Hopkinson jusqu'à celles de Forbes et de Ayrton et Perry, qui ont enfin abouti à ce résultat, que l'étude d'exécution d'une dynamo a été ramenée à une question de science exacte.

Mais ces considérations si fécondes en résultats en ce qui concerne la construction des machines dynamo-électriques sont également applicables aux électro-aimants à destination quelconque; et l'auteur montre que l'étude et la construction théoriques et pratiques de ces appareils sont maintenant assises sur une base rationnelle, et que les constructeurs sont aujourd'hui en possession de règles définies propres à les diriger dans le choix des formes et dimensions convenables de fer à employer, et des diamètres et quantités de fil de cuivre dont ce fer doit être enroulé, suivant les circonstances et le but à atteindre.

En somme, nous ne savons quelle partie louer le plus dans cet excellent ouvrage, de celle qui est consacrée aux considérations théoriques sur les électro-aimants et sur l'électro-magnétisme, ou de celle qui étudie la construction des électro-aimants spéciaux. L'auteur se montre en effet d'un bout à l'autre de son ouvrage aussi savant électricien qu'habile technicien, et nous ne pouvons que recommander son œuvre aux personnes qu'intéressent l'un et l'autre ou seulement l'un ou l'autre de ces points de vue.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

11-18 MARS 1895.

MATHÉMATIQUES. — *M. Émile Picard* présente quelques **Remarques sur les courbes définies par une équation différentielle du premier ordre.** — *M. de Jonquières* donne la **Démonstration d'un théorème sur les nombres entiers.** — *M. Goursat* appelle l'attention sur la **Méthode de M. Darboux pour l'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre.** — *M. E. Cartan* adresse une note sur **Certains groupes algébriques.** — *M. Desaint* fait une communication **sur les Fonctions entières.**

ASTRONOMIE. — **Sur la planète BP Wolf.** — *M. G. Rayet* communique le résultat des observations faites, sur la planète BP Wolf, avec le grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux, par lui et par M. L. Picart, les 27 et 28 février dernier, ainsi que les 1er, 2 et 4 mars.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — **L'éclipse totale de lune.** — *M. J. Janssen* rend compte de l'impossibilité où l'on s'est trouvé à Meudon d'observer l'éclipse totale de lune du 11 de ce mois, bien que tout fût parfaitement préparé pour des observations photographiques et spectroscopiques. En effet, pendant la totalité de l'éclipse, on n'a pu apercevoir la lune qu'à de rares intervalles et, chaque fois, seulement pendant quelques instants. Son disque était visiblement moins rouge que pendant les autres éclipses qu'il a eu antérieurement l'occasion d'observer, ce qui tient évidemment, dit-il, à ce que notre satellite a, cette fois-ci, traversé une partie du cône d'ombre où pénétraient beaucoup moins de rayons réfractés par l'atmosphère terrestre.

PHYSIQUE. — **Mesure directe de l'intensité lumineuse moyenne sphérique des sources lumineuses.** — On sait que jusqu'à présent l'on n'a pu déterminer cette intensité que dans un cas particulier (source symétrique autour d'un axe) et à l'aide d'une méthode indirecte due à M. Allard. Mais l'emploi de celle-ci étant fort pénible et n'offrant, dans le cas de foyers instables tels que l'arc électrique, aucune garantie de précision, *M. A. Blondel* rappelle le procédé qu'il a indiqué au mois de février 1894 pour la mesure du flux lumineux et donne la description d'un nouvel appareil, — un *lumen-mètre* à zone — qui permet de faire cette détermination avec une grande rapidité sans tracer de courbe photométrique.

— **Volumes des sels dans leurs dissolutions aqueuses.** — Les observations de *M. Lecoq de Boisbaudran* montrent que, pour obtenir des solutions laissant cristalliser à leur sommet, et non plus sur leur fond, des substances solides plus lourdes qu'elles, il faut prendre comme substances *montantes* des corps donnant une contraction notable par cristallisation en solution sursaturée (dilatation par dissolution), et, comme substances *auxiliaires*, des corps n'agissant pas chimiquement sur les substances montantes, non isomorphes avec elles (ou alors de solubilités beaucoup plus grandes) et fournissant des solutions lourdes, de façon que la substance montante solide soit seulement un peu plus dense que la solution complexe. Il faut, en effet, que l'augmentation de poids produite par la dissolution de la substance montante soit compensée et au delà par l'augmentation de volume de la solution lourde.

PHYSIQUE DU GLOBE. — **Évaluation approchée de la fré-**

quence des tremblements de terre à la surface du globe. — On a dit qu'il ne se passait pas de jour sans qu'il tremble quelque part à la surface du globe; on peut ajouter que c'est de minute, pour ainsi dire, qu'il faut parler. Or, pour mesurer cette sismicité, *M. F. de Montessus de Ballore* a recours, suivant les cas, à des documents de valeurs très différentes qu'il divise en trois classes : historiques, sismologiques et sismographiques. Et de ces trois sources d'information il déduit les nombres de séismes qui se font sentir dans une région, suivant la nature des documents dont il dispose. Il arrive ainsi à montrer qu'il se produit au moins une secousse pour chaque demi-heure à la surface de notre globe, tout en ayant soin de déclarer que s'il n'est pas de point de la surface terrestre, émergée ou immergée, où il ne tremble peu ou prou, il ne faut pas oublier que la fréquence et l'intensité des séismes, deux choses qui d'ordinaire vont de pair, varient dans d'extrêmes limites pour des régions même très voisines.

Chimie. — **Sur l'argon.** — *M. Berthelot* a soumis à divers essais un petit échantillon de ce nouveau gaz, que M. Ramsay lui a adressé, et a reconnu qu'il pourrait entrer en combinaison avec certains composés organiques, notamment avec la vapeur de benzine, sous l'influence de l'effluve électrique.

— **Sur l'analyse du silicium.** — Voici les conclusions de la note de *M. Vigouroux* sur ce sujet: Lorsqu'on fait agir le potassium sur le fluosilicate, il se produit une série de réactions analogues à celles indiquées par M. Moissan dans la préparation du bore par les métaux alcalins. Une grande partie du silicium naissant se combine au potassium en excès et au fer dans lequel on opère. Lorsqu'on traite ensuite par l'eau le produit de la réaction, tandis qu'une nouvelle quantité de silicium disparaît et se transforme en silice, à la faveur du métal alcalin qui n'a pas réagi, les matières étrangères insolubles viennent augmenter la proportion des impuretés. C'est à leur présence que le silicium α doit son activité, sa solubilité dans l'acide fluorhydrique, par exemple. Quant au silicium β, obtenu en chauffant fortement la variété α, il est facile de comprendre que, pendant la calcination, le silicium libre disparaissant de plus en plus, grâce à la présence des matières métalliques, on n'obtienne finalement qu'un corps différant du tout au tout des variétés préparées à haute température. Enfin le fluosilicate, qui est précieux dans la préparation du silicium cristallisé, convient peut-être moins bien quand il s'agit d'obtenir le silicium amorphe. Par suite de son énergie chimique, il attaque les parois des récipients, et, comme il est fluide, les matières dissoutes se diffusent constamment dans le liquide et viennent augmenter d'autant les impuretés. Aussi semble-t-il préférable d'employer, dans la préparation du silicium amorphe, des poudres infusibles et inertes, comme la silice et la magnésie.

Chimie organique. — **Sur les chlorures acides et les aldéhydes chlorés.** — Dans cette note, *M. Paul Rivals* étudie les chlorures de quelques acides organiques et, en particulier, des acides chlorés, et compare les chaleurs de formation de ces composés aux chaleurs de formation des aldéhydes chlorés isomériques, problème intéressant à cause de la différence des fonctions des deux séries d'isomères et des groupements substitués. Les résultats qu'il a obtenus sont relatifs aux chlorures acides dérivés des acides acétique, chloracétique et trichloracétique et aux aldéhydes chlorés isomères.

— **Action de l'aldéhyde formique sur les sels ammoniacaux.** — Après avoir indiqué que l'action de l'aldéhyde formique sur les chlorhydrates de monométhylamine et d'hydroxylamine conduit dans le premier cas au chlorhydrate de triméthylène-triamine et dans le second à la formal-doxime ou son polymère triple, avec mise en liberté d'acide chlorhydrique et que dans les deux cas l'action ne va pas plus loin, les corps formés n'étant pas susceptibles de réagir à leur tour sur l'aldéhyde formique, *MM. A. Brochet* et *R. Cambier* montrent qu'il n'en est pas de même quand on fait agir l'aldéhyde formique sur le chlorhydrate d'ammoniaque. Dans ce cas il s'établit un *état d'équilibre chimique* dépendant de la température et des proportions des corps en présence; état d'équilibre qui peut être rompu, soit en saturant l'acide au fur et à mesure de sa formation, et l'on obtient ainsi l'hexaméthylénamine, soit en augmentant la concentration de cet acide, et l'on arrive à régénérer la totalité du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'aldéhyde formique.

— **Dédoublement de l'acide α-oxybutirique.** — Dans leurs nouvelles recherches, *MM. Ph.-A. Guye* et *Ch. Jordan* ont obtenu le dédoublement de cet acide en ses deux composants, dextrogyre et lévogyre, en suivant le procédé, devenu classique, de M. Pasteur, basé sur les différences de solubilité des sels formés avec des bases actives.

— **Sur l'acide daturique.** — *M. E. Gérard* a fait connaître, en 1890, ce nouvel acide composé — l'acide daturique — qui, dans la série des acides gras naturels, se place entre l'acide palmitique et l'acide stéarique. Il répond aujourd'hui aux objections de M. Arnaud qui avait révoqué en doute l'existence de l'acide daturique comme espèce chimique, et il rappelle à l'appui de sa découverte les précautions qu'il a prises pour éviter toute erreur, citant quelques observations nouvelles qui confirment l'existence de cet acide.

— *M. Mayençon* présente une note sur la **Perméabilité du platine à l'hydrogène et à l'oxygène.**

Chimie animale. — **Analyse des coquilles d'huîtres.** — *MM. Chatin* et *Muntz* communiquent les résultats de l'analyse, qu'ils ont faite, des coquilles d'huîtres. Aucun travail n'ayant été entrepris sur ce sujet depuis les recherches, remontant au commencement du siècle, de Fourcroy et de Vauquelin, on pouvait espérer le reprendre utilement. Aux corps déjà connus : carbonate de chaux, fer, soufre et azote. MM. Chatin et Muntz ajoutent le manganèse, la magnésie, l'acide phosphorique, le fluor, le brome et l'iode.

Rapprochant des résultats de leurs analyses certaines pratiques agricoles et médicales anciennes, ils sont conduits à signaler la justification qu'apportent de celles-ci les faits chimiques.

L'acide phosphorique, surtout abondant dans l'huître de Portugal, donnerait la raison de la grande estime en laquelle les petits cultivateurs parisiens tiennent l'écaille d'huître. C'est aussi par l'acide phosphorique qu'est justifié l'emploi de ce produit dans le rachitisme. L'iode justifie son emploi, par Ambroise Paré, dans les ulcères malins et, par Gendrin, contre le goître. Enfin le brome, antineurique, et l'iode, microbicide de premier ordre, sont-ils chose négligeable dans les remèdes des empiriques contre la rage, remèdes tous à base de coquilles d'huîtres?

Physiologie. — **Glycogène dans le sang chez les animaux normaux et diabétiques.** — Les résultats que *M. M. Kaufmann* a obtenus dans l'étude de la répartition

et de la migration de la matière glycogène, dans l'organisme animal, mettent en évidence les deux faits suivants :

1° La matière glycogène est un élément constitutif du sang normal;

2° Le sang des animaux rendus diabétiques par l'extirpation du pancréas renferme une quantité de glycogène beaucoup plus considérable que celui des animaux sains.

Ces faits, ajoute l'auteur, confirment l'opinion de Claude Bernard, d'après laquelle le sucre, formé dans le foie et déversé dans le sang, dérive toujours du glycogène. Ils viennent également appuyer la doctrine générale de M. Chauveau sur la transmutation de la matière et de l'énergie, sur le mode de destruction et de reconstitution du potentiel énergétique dans l'organisme animal. Enfin ils rendent compte de certains faits pathologiques incomplètement expliqués, par exemple, de l'accumulation, chez les diabétiques, de glycogène dans le réseau capillaire et le tissu de certains organes — tels que les centres nerveux et le rein qui, d'ordinaire, n'en renferment que des traces — de la présence du glycogène dans les urines diabétiques.

Physiologie expérimentale. — **Sur la signification du dégagement d'acide carbonique par des muscles isolés du corps, comparée à celle de l'absorption de l'oxygène.** — *M. J. Tissot* expose devant l'Académie les expériences qu'il a entreprises dans le but essentiel de déterminer cette signification et dont les résultats d'ensemble sont exprimés dans les deux propositions suivantes :

1° La quantité totale d'acide carbonique dégagée par un muscle placé dans l'air n'a aucun rapport avec les phénomènes d'activité physiologique dont le muscle isolé est encore le siège ;

2° Seule, la quantité d'oxygène absorbée est en relation avec les phénomènes physiologiques du muscle, cette absorption étant au *maximum*, quand l'activité musculaire bat son plein, et au *minimum*, quand celle-ci est éteinte ou sur le point de s'éteindre.

Anatomie animale. — **Nouvelles considérations sur l'anatomie comparée des membres.** — Dans ses deux mémoires de 1868 et 1869, imprimés dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie*, dans son livre de 1871 sur les *Origines animales de l'homme*, enfin dans une communication à l'Académie des sciences, *M. J.-P. Durand (de Gros)* a signalé toute une série de variations surprenantes de la conformation du bras et de l'avant-bras considérés dans l'ensemble des Vertébrés supérieurs. Mais il restait à dresser une nomenclature appropriée à ces caractéristiques morphologiques, fournies par les deux grands articles du membre thoracique. Cette nomenclature, qu'il peut donner aujourd'hui, comprend dix-huit particularités, lesquelles consistent, pour la plupart, en déformations d'un type primitif et régulier, dont quelques-unes sont telles qu'aux yeux des médecins elles présentent les signes frappants de lésions chirurgicales caractérisées.

— *M. Edmond Perrier* croit devoir faire remarquer que M. Durand (de Gros) est l'un des premiers qui aient cherché à établir cette proposition, à savoir que les Vertébrés ne sont pas des animaux simples, mais bien des animaux composés résultant de l'association d'un certain nombre d'individualités dont les vertèbres, qui se répètent régulièrement d'une extrémité à l'autre du corps, sont les indications les plus nettes. M. Durand (de Gros) peut donc être considéré comme un précurseur des doctrines qui tendent à s'établir aujourd'hui.

Zoologie. — **Formation de la coquille dans les Mollusques.** — Dans une précédente note (1), ainsi que dans son mémoire sur la *Formation et l'accroissement de la coquille des Mollusques*, *M. Moynier de Villepoix* a décrit, d'après ses propres observations, le mode d'accroissement du test chez l'*Helix aspersa*, pensant être le premier à signaler ces phénomènes. L'auteur a été à même de constater depuis lors que MM. E. Mer et Longe, dans une communication à l'Académie, en date du 12 avril 1880, intitulée : *De la formation de la coquille dans les Helix*, avaient donné, de l'appareil producteur du test des Hélicides, une description complète, avec laquelle ses observations concordent presque entièrement. MM. Longe et Mer attribuent à la glande qu'ils ont appelée *bandelette palléale*, et qu'ils désignent sous le nom de *coin épithélial*, l'unique fonction de sécréter la cuticule. Sur ce point seulement existe un léger désaccord, l'auteur ayant constaté que cette glande sécrétait à la fois de la chaux et de la matière organique, qui contribuent ainsi à la *formation* et à la *minéralisation* de la cuticule, sinon à la production de la couche calcaire.

Micrographie. — **Structure et affinités du Microsporon.** — *M. Paul Vuillemin* a entrepris une étude approfondie du genre *Microsporon* créé par Gruby, en 1843, pour un organisme habitant la peau humaine et caractérisé par un corps arrondi, muni ou non d'une excroissance gemmiforme, et a constaté les faits suivants :

1° Le *Microsporon vulgare* s'éloigne nettement des *Saccharomyces*, dont il n'a pas même les bourgeons. Il ressemble aux algues du groupe des Cénobiées, par l'isogamie, le mode de formation des colonies, la présence des pseudopodes et d'une vacuole pulsatile. Il en diffère par l'absence de chlorophylle et de flagella. Le rostre est un vestige modifié de la base d'implantation des organes natatoires. Les Microsporées représentent une nouvelle série du groupe hétérogène des Phycomycètes, c'est-à-dire des champignons qui gardent presque intact l'héritage des algues. Elles dérivent des Cénobiées comme les *Saprolegnia* des Siphonées, comme les *Entomophthora* des Conjuguées. Comme les Volvocinées, elles ont aussi des affinités avec les Protozoaires. Enfin du genre *Microsporon*, il faut exclure les formes filamenteuses.

2° Le *Microsporon vulgare* n'est pas un parasite nécessaire. Conservé *in vitro* sur des squames épidermiques maintenues humides, il était, au bout de trois mois, parfaitement vivant, muni de noyaux en pleine division. On le trouve en abondance sur l'épiderme sain. Cependant on n'observe pas de prolifération plus active ni de colonies plus populeuses qu'au contact des cellules nucléées, dans l'épiderme des taches naissantes du pityriasis simple. Doué d'une structure presque animale, muni de pseudopodes comparables à des suçoirs, le *Microsporon* peut s'insinuer activement entre les cellules vivantes, les rançonner et en altérer le contenu. Sa puissance irritante est tout autre que celle d'une poudre inerte de granulations infimes. Les *Microsporon* sont donc armés pour le parasitisme.

Élection. — L'Académie procède à l'élection, par la voie du scrutin, d'un Académicien libre, en remplacement de M. Ferdinand de Lesseps décédé.

Les candidats étaient classés, au nombre de cinq, dans l'ordre suivant : En première ligne, *M. Adolphe Carnot*; en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1891, 2e semestre, t. XLVIII, p. 281, col. 1.

M. Lauth, M. Linder, M. de Romilly et *M. Rouché.*

Le nombre des votants étant 68, majorité 35 : *M. Carnot* obtient 50 voix (*Élu*); *M. Lauth*, 9 voix; *M. Rouché*, 7 voix; *M. de Romilly*, 1 voix; il y a 1 bulletin blanc.

E. Rivière.

INFORMATIONS

La soudure du fer et la regélation. — Dans une communication à la *Royal Society* de Londres, M. Wrightson rend compte des expériences qu'il a faites sur la température de soudure du fer et de l'acier.

Ces expériences faites sur le fer fondu ont montré que cette nature de fer possède la propriété de se dilater lors du passage de l'état liquide à l'état plastique pour se contracter au moment où il passe à l'état solide. Cette propriété du fer rappelle la propriété similaire de l'eau qui, au moment de la congélation, se dilate pendant un intervalle de 4° C. (d'environ 9 p. 100 de son volume liquide) pour se contracter ensuite à mesure que le refroidissement augmente.

M. Wrightson chauffait des barres de fer dans un four électrique et effectuait la soudure par pression exercée mécaniquement. Il a constaté qu'un abaissement moléculaire de température se produisait dès que la pression était appliquée, les barres étant dans les conditions nécessaires pour la soudure. Cette chute de température varie de 57° à 19° C. selon les circonstances.

L'auteur distingue d'ailleurs la soudure de la fusion. Ces deux phénomènes assurent la jonction, mais la soudure s'opère à une température bien inférieure à celle du point de fusion. La propriété du fer de se souder à lui-même semble donc dépendre d'un phénomène analogue à celui de la regélation de la glace.

L'apprivoisement de la caille. — L'*Éleveur* relate un fait intéressant au sujet de l'apprivoisement de la caille. Une caille qui couvait ayant eu la tête coupée par la faux qui fauchait l'herbe du pré où était le nid, les œufs, au nombre de 14 ou 16 furent, par les soins d'une enfant, placés avec ceux d'une poule qui couvait à ce moment. Au bout de quelques jours, naissaient 14 cailles et 16 poussins. Pendant une semaine, les cailles ne quittèrent pas la poule et se comportèrent tout comme les poussins, mais au bout de huit jours, elles firent bande à part, et prirent l'habitude de se réunir dans un même coin du poulailler. Elles n'avaient aucunement peur de l'enfant qui, après leur avoir assuré la venue au monde, continuait à s'en occuper et à les nourrir. Elles venaient toujours à son appel, mangeaient dans sa main. Par contre, elles craignaient la société des inconnus. Elles couraient par le jardin, mais ne tentèrent pas de s'enfuir, malgré les conseils de cailles adultes qui — semble-t-il — s'efforçaient de les entraîner. La domestication de la caille semble être facile ; mais serait-elle bien profitable ?

La force des tissus vivants. — Chacun sait que nombre de plantes épiphytes envoient dans leur hôte, comme le gui dans le chêne ou le pommier, des racines qui ne peuvent pénétrer dans l'épaisseur des tissus, qu'à la condition de les écarter ou percer de force, et il leur faut, pour arriver à ce résultat, une turgescence considérable. Cette force n'est pas spéciale aux plantes épiphytes, et on la rencontre aussi bien chez les racines des pois, du haricot, de la betterave et de la moutarde blanche, et sans doute chez la grande majorité des plantes, qui ont souvent à lutter dans le sol contre des résistances qui équivalent bien à celles des tissus d'une autre plante. Si l'on place des graines de ces espèces dans une pomme de terre crue qu'on renferme ensuite, d'une manière ou d'une autre, on constate que la radicule se fraye un passage à travers les tissus du tubercule, et vient même en déchirer l'enveloppe. Cette radicule ne forme point de radicelles, et sur son trajet on ne trouve point de grains d'amidon corrodés : il semble donc bien certain qu'elle se fraye sa route, non en dissolvant les cellules au moyen d'un ferment soluble, mais bien en les rompant de force. Du reste, les cellules traversées ont toutes les apparences que l'on doit attendre si leur destruction est bien due à la violence. Un cas curieux, de même ordre, est celui que l'on observe, à l'occasion, sur la pomme de terre encore, quand les bourgeons, au lieu de suivre le cours normal, s'incarnent en quelque sorte et pénètrent dans le tissu du tubercule, qu'ils traversent de part en part, pour aller sortir de l'autre côté. Les cellules brisées se fondent et leurs parois subissent la transformation subéreuse.

Arbre géant. — Le *Central Park Museum* de New-York renferme une section du tronc d'un arbre qui a 27 mètres de circonférence, et dont la hauteur était de 107^{m},40. La première branche se détachait à 45 mètres au-dessus du sol.

Lapins grimpeurs. — M. de Cherville, dans l'*Éleveur*, remarque que les lapins de nos régions grimpent de plus en plus aux arbres. Pendant cet hiver froid où les pauvres animaux n'ont rien trouvé sur le sol à se mettre sous la dent, ils ont fait usage de leurs griffes, et ils ont dénudé des pommiers jusqu'à plus de deux mètres de hauteur au-dessus du sol.

Résistance des guêpes au froid. — M. O.-H. Latter (*Natural Science*) a profité du froid de l'hiver pour étudier l'endurance des guêpes en hibernation à l'égard du froid. Il a vu que la *V. germanica* résiste à un séjour de 4 heures dans une atmosphère à zéro (l'animal étant placé dans un flacon entouré de neige). Elle meurt quand on l'a entourée d'un mélange réfrigérant à — 21°, mais supporte encore un séjour de plusieurs jours au-dessous de zéro, la température tombant à — 12° ou — 13° au plus.

Éclosion de papillons. — Un de nos collaborateurs nous signale la présence de papillons aux environs de Paris. Ces papillons étaient des Vanesses communes : ils étaient au nombre de deux, et ils furent aperçus simultanément le 17 de ce mois de mars, voletant au-dessus d'une route en plein midi, par une température de 12° à 15°. Comme tous les environs, 15 jours auparavant, étaient sous la neige et la glace, et que, même le dimanche précédent, la terre était encore gelée à peu près partout, la neige et la glace persistant à l'ombre, la rapidité avec laquelle les deux insectes ont changé de condition est remarquable. Les jardiniers prétendent que c'est signe de froid, et que la température s'abaissera sérieusement. Il semblait pourtant que nous avions eu un hiver suffisamment prolongé.

Les fermes d'éléphants. — Une société s'est formée à Berlin dans le but non seulement d'empêcher l'extermination de l'éléphant dans les possessions africaines de l'Allemagne, mais de favoriser la multiplication et l'utilisation de celui-ci. A raison de 50 000 ou de 60 000 élé-

phants tués chaque année pour le commerce des défenses, les nations civilisées et autres qui se disputent le sol de l'Afrique auront bientôt fait d'exterminer cette espèce, chez qui la reproduction est lente et la gestation prolongée. Il y a mieux à faire que de tuer les éléphants pour leur ivoire : il s'agit de les élever et utiliser. Ils peuvent rendre de grands services dans les transports, comme chacun sait; et pour cela il suffit de tirer parti des procédés déjà employés dans l'Inde. Nous ne pouvons qu'applaudir à une mesure qui nous paraît sensée et pratique.

Le Jardin zoologique de Londres. — Le *Zoological Garden* de Londres vient de s'enrichir d'une girafe, le dernier échantillon qu'il possédait de cette espèce étant mort depuis plusieurs mois. C'est en 1827 que la première girafe a été importée en Angleterre, et elle n'a vécu que quelques mois. Depuis lors quatre girafes importées en 1836 ont peuplé le *Zoological Garden* pour un certain temps. Il n'est pas né moins de dix-sept girafes sous le ciel de Londres, dont douze ont survécu.

L'Argon et la vie des plantes. — Un correspondant de *Nature* demande si les plantes sont capables d'assimiler l'argon. Il eût peut-être été utile de demander d'abord, et de chercher, si l'on trouve de l'argon dans les plantes; et c'est ce que fait observer M. Ramsay qui en réponse à la question, fait savoir qu'il s'occupe de régler ce point qui sera élucidé dans quelques jours. En même temps il recherche l'argon dans les éléments constituants de l'organisme animal.

La pêche baleinière anglaise en 1894. — D'après M. Th. Southwell, le total des captures de la flotte baleinière anglaise — une flottille à l'heure qu'il est — a été de 20 baleines et de 1261 *Delphinapterus*. Dans une des baleines, dans Lancaster Sound, on a trouvé, noyé dans l'enveloppe graisseuse, un harpon portant le nom de « Jean » de Bo'ness, et daté de 1855. Le navire auquel appartenait ce harpon a été perdu il y a 37 ans, et voici 37 ans que le cétacé a promené ce harpon sans en éprouver d'inconvénients. Le harpon était, dit-on, en parfait état de conservation, et aussi brillant et poli qu'au jour où il était sorti du magasin.

Zoologie de la Malaisie. — M. H.-N. Ridley achève dans *Natural Science* la publication d'un travail sur les mammifères de la région malaise.

Les marrons d'Inde dans l'alimentation des animaux. — Pendant la malheureuse année 1893, plusieurs agriculteurs ont consulté M. Cornevin pour savoir s'ils pourraient utiliser les marrons d'Inde ou fruits de l'*Æsculus hippocastanum* pour la nourriture de leurs animaux domestiques et trouver ainsi un petit appoint pour parer à la disette fourragère résultant de la sécheresse.

Or, parmi les auteurs, les uns présentent le marron comme pris sans difficulté par le bétail et constituant une nourriture saine et tonique, et d'autres affirment qu'il n'est que difficilement accepté et parfois complètement refusé.

Pour ces raisons, M. Ch. Cornevin a entrepris une série d'essais pour établir la valeur du marron d'Inde décortiqué, comme aliment des animaux domestiques.

Tout d'abord, il a constaté que les moutons peuvent consommer impunément jusqu'à un demi-kilogramme de marrons frais chaque jour, et que les vaches peuvent en absorber jusqu'à 2 kilogrammes.

Quant aux canards, ils sont empoisonnés par une dose de 8 à 50 grammes par jour; et les porcs refusent absolument cette nourriture.

La torréfaction et la macération prolongée diminuent la toxicité du marron d'Inde; et M. Cornevin pense que cette toxicité est due à la présence d'une substance voisine de la saponine et de la colchicine.

L'État sanitaire de l'armée du Japon en Chine. — D'une nouvelle statistique qui vient de paraître, il résulte que sur les 50 000 hommes composant les deux premières armées japonaises en campagne et sur le nombre d'hommes compris dans les équipages de 29 navires de guerre, 1 300 seulement ont péri depuis le commencement de la guerre; or, sur ce total, il n'y a guère que la moitié qui aient succombé à des maladies. Cet état sanitaire, extraordinairement satisfaisant, paraît surtout étonnant si l'on tient compte du fait qu'habituellement la dysenterie fait d'énormes ravages au Japon; pendant l'année 1894, cette épidémie a atteint 154 000 sujets du Mikado et coûté la vie à 36 000; la dernière épidémie de choléra avait causé 35 248 morts sur 40 060 cas graves de cette maladie. Si les armées japonaises ne sont plus attaquées par la maladie, cela tiendrait, dit un correspondant du *Times*, à leur alimentation. Un médecin allemand, M. Bælz, aurait découvert que le régime du riz, susceptible de produire un état dyspeptique chez les personnes qui mènent une vie sédentaire, est le plus favorable de tous les genres d'alimentation pour celles qui prennent beaucoup d'exercice. Aussi aurait-il d'excellents effets sur la santé des soldats en campagne. Le *Progrès médical*, qui rapporte ces faits, remarque que cette théorie aurait besoin d'une démonstration sérieuse.

La syphilis en Russie. — La syphilis semble faire des progrès rapides en Russie. En effet, en 1880, on ne comptait que 256 000 syphilitiques parmi les malades fréquentant les hôpitaux; et en 1886, ce nombre s'élevait à 351 000, pour atteindre près d'un million en 1890.

Cependant il pourrait se faire que cette augmentation des malades traités tînt seulement à une meilleure organisation de l'assistance publique, ou seulement aux progrès de l'éducation du peuple russe.

Toujours est-il qu'un congrès des médecins syphiligraphes russes est annoncé pour l'année prochaine.

La théorie des neurones. — La découverte faite par M. Ramón y Cajal de la non-existence d'un réseau formé par les cellules nerveuses et de la connexion de ces cellules par simples contacts, après avoir été acceptée avec enthousiasme par les anatomistes et les physiologistes, commence à soulever quelques protestations.

Rappelons en quelques mots l'état de la question.

On sait qu'on désigne sous le nom de *neurone*, depuis les travaux de Waldeyer, qui a créé le mot, de M. Ramón y Cajal, de M. His, etc., une cellule nerveuse dans sa totalité, c'est-à-dire avec son prolongement cylindraxile et ses rameaux protoplasmiques : c'est un élément nerveux indépendant, une unité nerveuse. Le prolongement cylindraxile émet sur son trajet des ramilles latérales, puis se termine par un plus ou moins grand nombre d'extrémités libres; quant aux rameaux protoplasmiques, ils se comportent comme les arborisations d'un arbre touffu et se terminent également par des ramilles libres.

Or, d'après M. Ramón y Cajal, les connexions entre les neurones se font, non pas par *continuité*, de manière à former des anastomoses ou des réseaux, mais par *contact*, c'est-à-dire par de véritables *articulations* des neurones entre eux.

Mais M. Renaut, de Lyon, a étudié de son côté les cellules nerveuses multipolaires et leurs relations réciproques, afin de se rendre compte de ce qu'il y a de fondé dans cette théorie. Il s'est servi, dans ce but, de la rétine du lapin et du cochon d'Inde, et a employé la méthode de coloration d'Ehrlich au bleu de méthylène. Il a ainsi obtenu des préparations sur lesquelles on peut voir que les cellules nerveuses, colorées par ce procédé, présentent des arborisations d'une étendue et d'une complexité remarquables, tandis que les cellules multipolaires préparées par la méthode de MM. Golgi et Ramón y Cajal offrent une arborisation moins complexe et moins touffue : dans le premier cas, il semble qu'on aperçoive un arbre avec toutes ses branches, rameaux et ramuscules les plus ténus; dans le second, on croit voir le même arbre, mais émondé. Les prolongements ultimes des cellules nerveuses échappant ainsi à l'imprégnation par le chromate d'argent, il semble que M. Ramón y Cajal va trop loin quand il affirme que les prolongements protoplasmiques se terminent toujours par des extrémités libres.

M. Renaut a fait d'autres préparations persistantes au bleu de méthylène qui lui ont permis de constater un fait d'une importance considérable, à savoir la continuation de certains prolongements protoplasmiques d'une cellule munie d'un cylindraxe avec ceux d'une cellule n'ayant que des prolongements protoplasmiques et dépourvue de cylindraxe (cette dernière variété de cellules a été en effet observée dans la rétine par MM. Dogiel et Ramón y Cajal, et ce dernier auteur leur a donné le nom de *cellules amacrines*). « Il y a donc bien, conclut M. Renaut, des neurones associés et continus par quelques-uns de leurs prolongements protoplasmiques : leur point d'union serait fort grêle, il est vrai, et se ferait sur des ramuscules de l'arborisation protoplasmique échappant à l'imprégnation par le chromate d'argent. »

Enfin, sur des préparations fixées par le picrate d'ammoniaque en présence de l'iode, M. Renaut a vu très nettement des prolongements protoplasmiques émanés de grandes cellules ganglionnaires concourir à former un réseau très fin, à la face inférieure du plexus basal. Il a constaté, en outre, quelques autres particularités qui semblent avoir une certaine importance : en premier lieu, l'existence bien nette d'une capsule hyaline qui enveloppe la cellule et qui se continue, mais à une très faible distance, sur les prolongements protoplasmiques.

Le second détail important est l'apparence toute particulière que présente l'intrication plexiforme des prolongements protoplasmiques : ceux-ci, en effet, ont une apparence perlée qui tient à ce que chacun d'entre eux présente une série de renflements vacuolaires. Or c'est au niveau de cette intrication perlée que se font les appuis des prolongements protoplasmiques les uns sur les autres; c'est là que s'effectue le plus largement l'articulation par contact.

En résumé, on ne pourrait donc pas dire qu'il n'y a jamais continuité des neurones entre eux, et par suite la théorie de la simple contiguïté ne serait pas absolument exacte.

D'un autre côté, il faut reconnaître que si l'articulation des neurones entre eux se fait surtout par contiguïté, elle se produit suivant un mode très particulier.

Champignons du Brésil. — Sous le titre de *Brasilische Pilzblumen*, M. A. Möller publie un intéressant travail sur quelques champignons du Brésil. Il décrit des genres nouveaux : les genres *Protubera*, *Blumenaria*, *Aporophallus*, *Itajahya*, et plusieurs espèces jusqu'ici inconnues, en tout 11 genres ou espèces. Son mémoire est suivi de 8 planches excellentes. Ce travail forme le fascicule 7 des *Botanische Mittheilungen aus den Tropen* (Iena, G. Fischer, 1895 : 11 marks).

Arbres à cultiver en France. — M. Doumet-Adamson a appelé l'attention des membres de la *Société d'agriculture* sur deux arbres qui peuvent être avantageusement utilisés :

Le premier est le *Pterocarpa caucasia*, genre de juglandacées, formé de quatre arbres de l'Asie tempérée et du Caucase; distingué des noyers par un bractée femelle subadnée à la base de l'ovaire et non modifiée dans le fruit, des bractéoles intérieures à la bractée et largement adnées à l'ovaire; une drupe dilatée en deux ailes. Cet arbre sert à fixer les rives et les berges des rivières.

Le second est le *Populus immobilis*. Il sert à l'assainissement des îles et des endroits marécageux; c'est un arbre qui pousse pyramidalement, dont les branches ne retombent pas et qui peut servir d'arbre d'alignement.

M. Doumet-Adamson a également appelé l'attention sur le citronnier de Chine qui a supporté 25 degrés au-dessous de zéro et forme des buissons impénétrables à cause de ses épines. Il en a fait des haies et, au bout de trois ans de semis, il a obtenu des pousses de 40 à 50 centimètres; à cinq ans, on a des haies impénétrables. Au printemps, il se couvre de fleurs blanches très élégantes donnant naissance à de petites oranges comme des mandarines. L'odeur en est désagréable, le fruit sent l'essence de térébenthine. Traité comme le fruit confit connu sous le nom de chinois, le fruit de ce citrus devient cependant comestible comme plante de confiserie.

Maladie microbienne des crucifères. — La maladie dont il s'agit ici est caractérisée par la formation de nombreux nodules sur la racine de la plante qui ne tarde pas à se déformer et à pourrir.

Cette maladie a exercé de grands ravages en Angleterre et en Russie. En 1878, Woronin établit, après de patientes recherches, qu'elle était causée par un organisme auquel il donna le nom de *plasmodiophora brassiea*. Depuis, des expériences poursuivies pendant quatre années à Kew ont démontré :

1° Que le *plasmodiophora* attaque, non seulement les plantes cultivées, mais aussi plusieurs plantes sauvages de la famille des crucifères. D'où la nécessité d'éviter la croissance de plantes de ce genre dans les champs.

2° Que les germes de la maladie existent dans le sol qui a fourni une récolte malade, et qu'ils conservent leur vitalité pendant au moins deux ans.

3° Que le développement du *plasmodiophora* est favorisé par la présence des acides et enrayé par la présence des alcalis, ce qui le rangerait plutôt parmi les champignons que parmi les bactéries.

4° L'expérience a montré que pour stériliser le sol infecté, il fallait recourir soit à la chaux, soit à un engrais contenant des sels de potasse, ce dernier devant être préféré parce que non seulement il détruit les germes mais il arrête aussi la maladie dans les plantes en même temps qu'il fournit les éléments nécessaires à une saine végétation.

Tremblement de mer. — Différents capitaines de navires qui se trouvaient dans les eaux du Pacifique au commencement de ce mois rapportent que le 2 mars il a dû se produire une éruption sous-marine. Ce jour, en effet, un grondement lointain a été entendu, et la mer s'est cou-

verte d'une masse d'écume blanche et s'est soulevée en de nombreuses colonnes analogues à celle d'un geyser.

Commémoration du départ de sir John Franklin. — Il y aura, le 20 mai prochain, 50 ans que sir John Franklin sera parti de Greenhithe pour sa dernière et fatale expédition, et le 2 juin, 50 ans qu'il aura fait escale à Stromness, le dernier port anglais sur son trajet. Les Sociétés de géographie d'Écosse et de Londres se proposent de célébrer cet anniversaire par une réunion spéciale où se fera une exposition de reliques arctiques, et d'objets et de photographies relatives à la vie et aux voyages polaires. Ces réunions auront lieu, pour Londres, en mai, pour Édimbourg, le 4 juin.

Tremblements de terre de Constantinople. — M. Cancani note, dans les comptes rendus de l'Académie *dei Lincéi*, l'existence de deux systèmes d'ondulations dans le tremblement de terre qui s'est produit à Constantinople le 10 juillet 1894. Pour l'un de ces systèmes, la vitesse était de $4^{km},9$ par seconde; pour l'autre, elle n'était que de $2^{km},3$. Cette dernière estimation est déduite des temps fournis par les observatoires magnétiques ou astronomiques possédant des instruments capables d'enregistrer seulement les oscillations à longue période.

L'étude des tempêtes en Russie. — L'*American Meteorological Journal* publie un article intéressant de M. de C. Ward sur le Service d'étude des tempêtes organisé depuis 1871 par la Société impériale russe de géographie et sur les résultats obtenus dès aujourd'hui par ce Service.

Les causes des cyclones sous les latitudes tempérées. — Dans un article publié par *American Meteorological Journal*, M. Dines examine les deux théories présentées pour expliquer les cyclones sous les latitudes tempérées.

1° La théorie par convection due à Ferral et d'après laquelle les cyclones seraient causés par l'ascension d'un courant d'air chaud dans les parties centrales, la chaleur nécessaire pour entretenir le courant étant fournie, au moins en partie, par la chaleur latente libérée par la condensation des vapeurs aqueuses.

2° La théorie de M. Hann, dans laquelle les tempêtes sont considérées comme de simples remous formés dans le courant général vers l'Est de l'atmosphère des latitudes tempérées.

M. Dines prend parti en faveur de la première théorie les lois mathématiques montrant qu'elle est vraisemblable et que la chaleur latente, libérée par la condensation de l'humidité, peut être suffisante, sous forme d'énergie kinétique, pour produire la plus violente tempête.

Influence de la température sur la distribution géographique des animaux et des plantes. — Dans un mémoire présenté à la Société de géographie des États-Unis et publié par le *National Geographic Magazine*, M. Hart Merriam discute l'influence de la température sur la distribution géographique des animaux et des plantes.

D'après M. Merriam, chaque espèce animale ou végétale aurait une *constante d'espèce*, c'est-à-dire une quantité totale de chaleur qu'il lui faut recevoir pour compléter son cycle de développement et de reproduction. Il en résulterait que ce ne serait pas seulement la température moyenne qu'il faudrait considérer dans les différentes zones, mais aussi la quantité totale de chaleur fournie aux êtres.

M. Merriam explique ainsi le mélange anormal des types boréals et australs qui se produit sur une étendue considérable de la côte du Pacifique aux États-Unis, là où précisément une basse température d'été se trouve combinée avec une quantité notable de chaleur totale reçue.

Le téléphone en Allemagne. — 250 localités sont maintenant reliées téléphoniquement à la capitale. La ligne Berlin-Memel a plus de 1 000 kilomètres de longueur. Le réseau télégraphique et téléphonique allemand s'est accru, l'année dernière, de 7 400 kilomètres de lignes et de 55 200 kilomètres de conducteurs. Les 100 000 postes téléphoniques sont répartis comme suit entre les différentes villes : Berlin, 22 070 abonnés (à peu près autant que la France entière); Hambourg, 9 000; Dresde, 3 267; Leipzig, 3 290; Cologne, 2 717; Francfort, 2 674, et Breslau, 2 204.

Voyageurs transatlantiques. — Le nombre des transatlantiques ayant amené à New-York des voyageurs européens a été, en 1894, de 879, soit 96 de moins que l'année précédente.

Le nombre des voyageurs est notablement inférieur, surtout en ce qui concerne les passagers d'entrepont, ainsi que le montre le relevé suivant emprunté au *Scientific American*.

	Nombre de voyageurs.	
	Cabines.	Entrepont.
1894	92 561	188 164
1893	121 829	364 700
1892	120 991	388 486
1891	105 023	445 290

La diminution, par rapport à 1893, est de 24 p. 100 pour les voyageurs de cabine et de 48 p. 100 pour ceux d'entrepont. Les mesures prises par le gouvernement fédéral, pour enrayer l'immigration, semblent donc avoir porté leurs fruits.

Bicyclette à pétrole. — Le mois dernier, une exposition de bicyclettes a eu lieu à New-York et on a pu y voir une bicyclette à pétrole intéressante. Elle est beaucoup moins lourde que l'appareil similaire fabriqué en Allemagne, et porte une petite machine à pétrole en arrière de la roue motrice, postérieure, pesant 12 livres, et donnant deux chevaux-vapeur. Le pétrole coule d'un petit réservoir sur le guidon et est enflammé par l'étincelle fournie par un accumulateur placé sous la selle.

Les importations de bétail algérien. — Sur 164 082 bœufs importés en France en 1894 (voir *Revue Scientifique* du 9 mars) on comptait 115 000 bœufs algériens, chiffre énorme eu égard à la population bovine de l'Algérie. Un correspondant de la *Gazette des Campagnes*, M. Bailleul, donne l'explication de ce fait en affirmant avoir constaté qu'en vue d'éluder le droit de douane de 10 francs par 100 kilos, un grand nombre de bêtes à cornes de Tunisie ont été introduites frauduleusement en Algérie, principalement sur les marchés de Guelma, Morris et Bône. Pareil fait a dû se produire aussi sur la frontière marocaine.

Présence du sodium dans les canalisations électriques. — Au cours des enquêtes auxquelles ont donné lieu les dernières explosions qui se sont produites à Londres sur le parcours des canalisations électriques, on aurait constaté la présence sur quelques isolateurs d'un dépôt contenant une quantité considérable de sodium.

Comme bien on pense, le *Board of Trade* a immédiatement ouvert une enquête spécial pour rechercher les causes de ce dépôt éminemment dangereux et les moyens de l'empêcher de se former.

Les betteraves dites annuelles. — D'après d'importantes études de M. F. Desprez, directeur de la station expérimentale de Cappelle (Nord), la montée des betteraves à graines dès la première année — ce qui cause souvent au cultivateur une sensible diminution de rendement — est le résultat d'un accident de végétation dont les causes sont nombreuses et d'importance variable : 1° les plus certaines et les plus importantes sont d'ordre météorologique; 2° d'autres, également certaines, mais d'importance beaucoup moindre, proviennent des caractères héréditaires de race et de variété ; 3° enfin l'on peut supposer que la conformation même de la graine, surtout quant au genre, peut exceptionnellement causer ce phénomène. Le seul moyen préventif qui peut être employé avec toutes les chances de succès est le semis tardif. Malheureusement, il ne peut être recommandé d'une manière générale parce qu'il produit presque toujours un rendement inférieur en poids et en sucre à celui des semis hâtifs.

La maladie de la pomme de terre. — D'expériences faites à la Station agronomique de l'État belge, à Gembloux, par M. Petermann, il résulte que pour combattre la maladie de la pomme de terre le mieux est d'employer un traitement mi-préventif, mi-curatif à la bouillie bordelaise à la dose de 50 kilos de sulfate de cuivre et 25 kilos de chaux vive par 25 hectolitres d'eau. La bouillie ne déprime ni le rendement total, ni la richesse en fécule de la pomme de terre ; toutefois M. Petermann pense que le sulfate de fer serait préférable au sulfate de cuivre comme aussi efficace et moins cher ; des expériences doivent être tentées à ce point de vue.

Les illettrés dans l'armée française. — Dans un de nos derniers numéros, nous avons publié la statistique officielle du recrutement allemand, d'après laquelle sur les 253 177 recrues incorporées en 1893, 617 seulement ne savaient ni lire ni écrire, soit 24 pour 10 000. Si l'on compare ces chiffres avec ceux que fournit le compte rendu officiel sur le recrutement de l'armée française pour 1893, on constate que la France est loin de l'Allemagne en ce qui concerne l'instruction primaire. En effet, sur 343 651 hommes admis au tirage au sort, 22 096 ne savaient ni lire ni écrire, soit 643 pour 10 000.

Bien que la proportion des illettrés soit en décroissance constante (982 pour 10 000, en 1889; 840, en 1890; 755, en 1891; 705, en 1892 et enfin 643, en 1893), il n'en est pas moins pénible d'enregistrer notre infériorité sur l'Allemagne à cet égard.

Les étudiants étrangers dans les Universités allemandes. — Les Universités allemandes comptent actuellement 2 150 étudiants étrangers. Les Russes viennent en tête; ils sont au nombre de 472. La France ne fournit que 38 étudiants, la Belgique seulement 19 étudiants.

Bibliothèques ambulantes aux États-Unis. — Une loi votée en 1892 par l'État de New-York, autorise le prêt, pour un temps limité, de choix de livres du département des doubles de la bibliothèque de l'État ou de livres donnés ou achetés spécialement dans ce but. Ces prêts doivent être faits à des bibliothèques placées sous la surveillance de l'État, ou à des groupements offrant les garanties requises.

Les règles adoptées pour l'application de cette loi sont les suivantes : un choix de cent livres est prêté pour six mois à toute bibliothèque publique, sous le contrôle de l'État, contre paiement d'une redevance de 25 francs pour couvrir les dépenses de catalogues, de manutention, etc. Là où il n'existe pas de bibliothèques publiques, le prêt est consenti sur demande de 25 contribuables, qui désignent un propriétaire comme représentant responsable. Un choix de 50 volumes peut être prêté contre redevance de 15 francs.

On a commencé d'abord avec 10 bibliothèques de 100 volumes choisis surtout en raison de leur valeur éducative, tout en faisant une part raisonnable aux ouvrages de récréation. Il fallait du reste faire la part des différences de besoins: trois bibliothèques furent réservées aux ouvrages de Scott, Thackeray, Dickens, Prescott, etc., qui furent exclus des sept autres; une bibliothèque était formée exclusivement de livres publiés en 1892. Bientôt, du reste, les choix se fixèrent sur un millier de volumes répartis en 10 groupes : romans, 22 p. 100; histoire, 18 p. 100; biographie, 13 p. 100; voyages, 11 p. 100; sciences et arts usuels, 9 p. 100; sociologie, 5 p. 100; religion et éthique, 4 p. 100; beaux-arts, 3 p. 100; divers, 15 p. 100. La collection s'augmente d'ailleurs peu à peu des choix nouveaux confiés à cinq membres de la Bibliothèque de l'État de New-York.

M. Eastman donne, dans *The Forum*, les renseignements suivants sur le fonctionnement de ces bibliothèques ambulantes. La première a été inaugurée le 8 février 1893; au 1er octobre suivant, 24 autres étaient en circulation. La seconde année, 101 ont été expédiées, ce qui porte le nombre total en circulation au 1er octobre 1894, à 125. 43 ont été envoyées sur pétition, 40 à des bibliothèques publiques, 22 à des bibliothèques d'académies ouvertes au public, 18 à des centres d'extension universitaire, 2 à des emprunteurs individuels.

On a des renseignements complets sur la circulation de 5 300 volumes (les collections en comportent 11 900 en tout). Il y a eu une moyenne de 290 lecteurs pour chaque 100 volumes, dans une période de six mois. Le chiffre le plus fort de lecteurs a été de 609; le plus faible, de 66; ces chiffres varient d'ailleurs d'une localité à l'autre, ainsi que les demandes pour un livre déterminé.

Il faut remarquer toutefois que, comme cela n'arrive que trop souvent, ce sont surtout les ouvrages d'imagination qui ont des lecteurs (52 p. 100 de l'ensemble malgré que ces ouvrages n'entrent que pour 22 p. 100 dans la composition des bibliothèques).

Le lecteur le plus assidu s'est trouvé à Peru, où 38 livres ont été inscrits au même emprunteur. A Harkness, près Peru, une jeune fille de 13 ans prit 32 livres, et un garçon de 15 ans en prit 25.

En résumé l'entreprise porte ses fruits : 25 000 livres choisis par des esprits cultivés ont été répandus sur une population avide de lecture, et ont laissé leur empreinte dans les esprits. Ces bibliothèques ambulantes ont d'ailleurs provoqué, sur nombre de points, la création de bibliothèques locales.

Les incendies de théâtres. — M. Paul Gerhard se livre, dans *Scientific American*, à une étude intéressante sur les incendies de théâtres et les moyens à employer pour les empêcher.

Il résulte de cette étude, qu'il y a deux périodes, dans l'existence des théâtres, durant lesquelles ils sont plus exposés aux dangers d'incendie : la première part de l'époque de la construction, et s'étend aux cinq premières années, la deuxième période est celle comprise entre la 40e et la 50e année d'existence des bâtiments. L'aggravation du danger pendant la première période peut s'expliquer par l'inexpérience du personnel et par l'imperfection

des installations préventives qui se complètent au fur et à mesure. Pour la seconde période, M. Gerhard explique l'augmentation des risques par l'usure de ces mêmes installations et par le sentiment exagéré de sécurité qui finit par régner parmi le personnel.

Depuis le milieu du siècle dernier, la moyenne annuelle des théâtres détruits par l'incendie a été de 19; en 1881, le chiffre a atteint 28; il est au contraire tombé à 7 en 1886.

Sur 289 incendies de théâtres, 56 se sont produits pendant le jour (19,4 p. 100); 15 théâtres ont brûlé une heure avant la représentation (5,2 p. 100); 36 durant la représéntation (12,4 p. 100); 69 dans les deux heures après la fin de la représentation (23,9 p. 100) et 113 ou 39,1 p. 100 durant la nuit.

On sait quelles conséquences terribles ont les incendies qui éclatent au cours des représentations. De 1876 à 1888, six grands incendies de théâtres ont fait près de 1 500 victimes, ce sont les désastres de Brooklyn (Conway's Theater — 5 décembre 1876 — 283 victimes); Nice (Théâtre municipal — 23 mars 1881 — 150 à 200 victimes); Vienne (Ring Theater, 8 décembre 1881 — 450 victimes); Paris (Opéra-Comique — 25 mai 1887 — 110 victimes); Exeter (Angleterre) (Exeter Theater — 5 septembre 1887 — 166 à 200 victimes); Oporto (Portugal) — 31 mars 1888 — 240 victimes).

Publications étrangères. — *Science Progress*, pour mars, renferme une série d'articles intéressants de M. Klein, sur l'antitoxine, de M. J.-E. Marr, sur les études récentes faites au sujet des roches anciennes, de M. Botting Hemslay qui continue son travail sur les flores insulaires, point sur lequel il possède une compétence toute spéciale; de M. W.-D. Halliburton sur la peptone; de M. Garstang, sur le bourgeonnement chez les Tuniciers; de M. Reynolds Green, sur les matériaux de réserve chez les plantes (suite).

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

A propos de bibliographie scientifique.

M. A. Poncet a appelé l'attention, dans une lettre écrite à la *Gazette des hôpitaux*, sur une idée tout à fait heureuse, celle d'un Institut international de bibliographie médicale, et M. Marcel Baudouin, dans le *Progrès médical*, a très bien appuyé cette motion. Il y a évidemment quelques mesures à prendre pour éviter les redites, les omissions, les confusions, les erreurs colossales qui se commettent en bibliographie. Une sorte d'entente internationale serait nécessaire et il y a des règles précises qu'il ne faut pas enfreindre.

Il en est deux qui dominent. D'abord, comme le dit bien M. Baudouin, les auteurs devraient s'abstenir de titres aussi insignifiants que les mots *Contribution à... Étude sur... Nouvelles recherches à propos de...!* La belle affaire que de trouver un mémoire qui a pour titre : *Considérations sur l'ictère.* Est-ce que cette indication peut servir en quoi que ce soit? Les vieux auteurs étaient plus sages; ils avaient des titres fort longs, trop longs même, je le veux bien; mais encore, quand on avait lu le titre, pouvait-on se faire quelque idée de la teneur du mémoire. Par exemple, en cherchant au hasard, je trouve un mémoire de Méry, intitulé : *Problème d'anatomie, savoir si pendant la grossesse il y a entre la femme et son fœtus une circulation du sang réciproque* (*Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*, 1708, p. 186, 240, édit. d'Amsterdam, in-12). Rien que le titre m'apprendra de quoi il est question, tandis qu'aujourd'hui on aurait dit : *Recherches sur la circulation placentaire*, ou je ne sais quelle autre phrase vague.

Voilà le devoir des auteurs; mais le devoir des bibliographes est de citer totalement le mémoire indiqué, sans se permettre des mutilations, des abréviations, ni même des traductions. Et cependant on croit en être quitte quand on a indiqué, par exemple (je cite au hasard) Brown-Séquard (*Acad. des sciences*, 1886). Combien de lacunes dans cette citation que certains auteurs trouveraient suffisantes. Mais il faut mettre le titre du mémoire, et intégralement: *Recherches expérimentales montrant que la rigidité cadavérique n'est due entièrement ni même en grande partie à la coagulation des substances albumineuses du muscle* (*Comptes rendus de l'Ac. des sc. de Paris*, 17 octobre 1886, t. CIII, p. 624).

On pourra simplifier typographiquement et écrire : *Rech. exp. montrant que la rigid. cadavér. n'est due ni entièrement ni même en grande partie à la coagulat. des subst. alb. du muscle;* mais c'est tout ce qu'on pourra se permettre.

Au demeurant, cette question d'une règlementation de la bibliographie scientifique est tellement importante qu'elle nécessitera une étude approfondie; il est à désirer qu'elle soit résolue par une entente entre les savants des diverses nations et des diverses sciences. Nous y reviendrons.

Ch. R.

Nécrologie.

L.-F. CALMEIL, LE DOYEN DES ALIÉNISTES FRANÇAIS.

Louis-Florentin Calmeil est né le 9 août 1798. Son père, reçu avocat, s'était retiré de bonne heure dans son domaine d'Yversay, en Poitou. C'est là qu'il naquit, troisième fils d'une famille qui devait se compléter par la naissance de trois filles. Son père attachait la plus grande importance à l'éducation de ses enfants, et dès qu'il s'aperçut des moyens vraiment remarquables de ses deux plus jeunes fils, il voulut les mettre à même de poursuivre leurs études classiques. Une petite maison fut louée à Poitiers, pour y installer, sous la surveillance d'une vieille domestique de la famille, les deux jeunes gens. L'un, âgé alors de neuf ans, devint le grand Calmeil; l'autre, qui avait treize ans, se distingua comme avocat et occupa à Poitiers une place considérable. Ces deux jeunes gens firent de brillantes études classiques. Le jeune L.-F. Calmeil aimait passionnément les sciences naturelles, à tel point qu'un jour, après la classe de philosophie, leur professeur ayant une dernière fois réuni ses élèves pour s'informer de leurs projets d'avenir et les interroger sur le choix de la carrière qu'ils pensaient embrasser, le jeune Calmeil qui, la veille, avait lu l'éloge de Tournefort, répondit avec enthousiasme : « Oh! moi, Monsieur, je me ferai botaniste. — Ce n'est pas une carrière, objecta le professeur, et il ajouta, en souriant : Mais ce sera peut-être le moyen de devenir millionnaire. » A vrai dire, ce n'est pas ce qui tenta jamais M. Calmeil, qui fut toujours l'homme désintéressé par excellence.

Toutefois, ramené à des idées plus pratiques, il prit ses inscriptions à l'École préparatoire de médecine de Poitiers et remporta le premier prix dans un concours organisé par les professeurs. Chaque jour, il se rendait au Grand-Hôpital, non seulement pour y étudier au lit des malades, mais aussi pour assister aux fréquentes autopsies qui s'y pratiquaient. L'anatomie pathologique avait déjà pour lui un attrait tout particulier et qu'il a toujours conservé. Cependant ses goûts pour l'histoire naturelle n'avaient pas disparu, et lorsque venait le dimanche avec le soleil du printemps ou les vacances avec les richesses de l'automne, alors que ses frères et sœurs s'adonnaient gaiement à toutes les occupations de la famille, à la surveillance des vendanges, lui prenait en solitaire la clef des champs pour se livrer avec ravissement à la contemplation de la nature et à l'étude des plantes et des insectes dont il rapportait une abondante récolte, la seule qu'il tînt alors pour précieuse. A cette époque, la place de directeur du Jardin des Plantes était occupée par un vieillard dont l'âge avait affaibli la vue et la mémoire. Il était menacé de perdre sa place, qui était sa seule ressource. Le jeune Calmeil lui vint en aide en consacrant tous ses loisirs aux semis si méticuleux du printemps, en les étiquetant, en dirigeant les jardiniers, en prenant, tout jeune qu'il était, la direction des excursions botaniques. Autour de lui se groupaient des hommes dont l'âge et la position auraient pu le faire hésiter. La confiance que donne le savoir acquis, la puissante assurance de faire une bonne action triomphèrent de sa modestie. Enfin il fut envoyé à Paris pour terminer ses études médicales. Son ardeur au travail ne se ralentit pas ; il continua à fréquenter les hôpitaux, dont il fut bientôt nommé externe. Il suivait en cette qualité le service de Dupuytren, quand un jour, trop attentif aux savantes leçons du maître et désireux de l'entendre de plus près, il effleura de sa main le lit d'un malade nouvellement opéré. Dupuytren s'en aperçut, et saisissant le bras du pauvre élève, il le secoua si rudement que, celui-ci ne pouvant vaincre la terreur que lui inspirait un si terrible professeur, obtint son changement de l'Assistance publique. Il fut envoyé à la Salpêtrière dans le service de Rostan dont le caractère bienveillant lui inspira une confiante affection. Rostan s'occupait beaucoup de ses élèves et, parmi eux, il distingua le jeune Calmeil. Celui-ci prit sous sa direction un grand nombre d'observations, notamment sur le ramollissement partiel du cerveau. Le maître se chargea de les faire publier. Nommé interne des hôpitaux, il fut envoyé à Charenton dans le service de Royer-Collard.

A cette époque, M. Calmeil pouvait avoir vingt-quatre ans; il devait rester attaché à cet établissement jusqu'à l'âge de soixante-quatorze ans. C'est là qu'il passa sa vie, une vie de bénédictin, consacrée tout entière aux devoirs de son service, aux soins qu'il prodiguait, avec un dévouement sans bornes, à ses malades et aux travaux qui ont illustré son nom. Royer-Collard se prit pour son jeune interne d'une grande affection, il l'accueillait dans sa famille ; mais bientôt la mort vint le surprendre et priva M. Calmeil d'un puissant appui. Il fut appelé au lit de mort du maître, et l'assista à ses derniers moments. Esquirol devint le titulaire du service de Charenton. Il apprécia bien vite, lui aussi, l'assiduité et la puissance de travail du jeune Calmeil; il en fit pour ainsi dire son bras droit, lui confiant souvent les visites et la responsabilité de son lourd service. Il l'appelait chez lui à Paris, deux fois par semaine, pour recevoir les familles des aliénés. Sachant que, pendant son passage à la Salpêtrière, il avait étudié avec beaucoup de soin l'hystérie et l'épilepsie, Esquirol lui demanda de rédiger un mémoire sur les observations qu'il y avait recueillies. Il soumit, sans l'en prévenir, ce travail au concours pour le prix qu'il avait fondé, et ce fut M. Calmeil qui le remporta, *ex æquo*, avec Félix Voisin. Esquirol avait souvent engagé Pinel, dont il était le disciple, à fonder une maison de santé, pour les aliénés privilégiés de la fortune ; mais le maître, déjà vieux, conseilla à son élève de réaliser ce projet qu'il approuvait. La maison fut fondée, et M. Calmeil s'occupa, avec beaucoup de zèle, de son organisation. Par reconnaissance de l'aide qu'il en avait reçue, Esquirol le pressa maintes fois, dans l'intérêt de sa fortune, de prendre une part dans l'administration de la maison et par suite dans les bénéfices, mais il ne put jamais l'y décider. « Non, disait-il, je n'accepte pas, car non seulement je m'y ruinerais pendant le temps que j'aurais administré cet établissement, mais, ce qui est pire, j'aurais ruiné mes co-associés, » et il ajoutait, tout radieux d'ailleurs : « J'ai mon plan tout tracé et bien arrêté dans ma pensée : je ne veux que le travail avec l'indépendance. » Ce plan, il l'a exécuté ponctuellement. Après sa journée remplie par ses devoirs, il se retirait le soir dans un pauvre petit pavillon, qu'il appelait sa cabane, perdu dans les vastes enclos de la maison, et là, après un court sommeil de quelques heures, il se mettait au travail avant l'aube, hiver comme été, et composait les ouvrages qui l'ont placé à un beau rang dans la science.

Nommé inspecteur de la maison de Charenton, puis médecin-adjoint, il reçut bientôt la croix de chevalier de la Légion d'honneur. La manière dont cette croix lui fut donnée en doubla le prix à ses yeux et mérite d'être racontée. Ce fut un médecin de la Cour, ami d'Esquirol, qui, frappé de sa modestie autant que de son mérite, sollicita et obtint pour lui cette distinction. La chose fut faite à son insu, et au dessert d'un aimable petit dîner auquel il fut convié, les deux amis eurent la joie d'attacher la croix à sa boutonnière. La surprise égala presque la joie du nouveau chevalier; mais sa reconnaissance pour un si rare procédé domina tous ses sentiments (1).

A la mort d'Esquirol, M. Calmeil semblait désigné pour lui succéder. Ce fut un autre qui, favorisé d'une recommandation puissante (royale), obtint le poste de médecin en chef. Calmeil se résigna et continua sa vie de dévouement et d'étude. En 1848, le nouveau médecin en chef, effrayé par les événements, abandonna son service, et la place devint de nouveau vacante. Le service fut divisé. Archambault obtint le service des hommes, M. Calmeil celui des femmes. Peu de temps après, Archambault, ayant fondé une maison de santé dont il comptait prendre la direction, fut obligé d'abandonner sa place à Charenton, car un règlement, nouvellement établi, interdisait aux médecins de l'établissement cette sorte de concurrence. La Commission administrative s'empressa de demander pour M. Calmeil le titre de médecin en chef. Placé à la tête des deux services, il occupa ce poste important pendant vingt-deux ans.

C'est là que nous l'avons connu, que nous l'avons vu à l'œuvre, et tout ceux qui, comme nous, ont passé par son service peuvent dire avec quelle exactitude, quel zèle et quel dévouement il s'acquittait de sa lourde

(1) Comme le fait remarquer avec raison M. Bourneville, de tels procédés, qui honorent ceux qui décorent et respectent la dignité de ceux qui sont décorés, ne sont plus de mode.

tâche. Nous n'oublierons jamais avec quelle bienveillance il nous accueillait à son arrivée dans le service, écoutant toujours avec intérêt nos observations. Sa physionomie reflétait, en même temps qu'une grande bonté, une intelligence supérieure. Ses manières d'une distinction native, la simplicité d'une vie laborieuse, son aménité lui gagnaient tous les cœurs. Jamais nous ne lui avons vu un moment d'humeur ou de colère, et s'il avait une observation à faire pour un manquement au service, il la faisait avec une extrême douceur, respectant la dignité du plus humble des employés aussi bien que celle de ses élèves. Son impassibilité était vraiment étonnante quand il interrogeait les aliénés. Après quelques questions posées avec bienveillance, il les écoutait avec une attention soutenue, appréciant les moindres changements survenus dans leur état. Rien ne lui échappait, aussi bien dans l'état mental des malades que dans leur santé générale. Il s'assurait avec un soin tout particulier que ses prescriptions avaient été remplies et ne négligeait aucun des nombreux détails du service. Avec ses élèves son attitude était d'une correction et d'une bienveillance entières. Il s'intéressait à leurs travaux, à leurs études, et leur inspirait le sentiment des devoirs que devait leur imposer leur profession.

C'est pendant cette période qu'il couronna ses travaux par la publication de son remarquable ouvrage sur les *Maladies inflammatoires du cerveau*. La Commission administrative demanda pour lui la croix d'officier de la Légion d'honneur, qu'il obtint presque en même temps que son frère aîné.

En 1872, M. Calmeil sollicita sa retraite. C'est à Fontenay-sous-Bois, dans le rayon de Charenton, qu'il alla abriter sa verte vieillesse, dans une jolie villa qu'il avait pris plaisir à faire construire, et que ses amis appellent la « maison du sage ». Il y avait retrouvé ses livres, son herbier, ses plantes bien-aimées, dont l'étude a été pour lui le délassement et la poésie de toute sa vie. En retournant les pages de ces belles collections, il aimait à se souvenir de Charenton, des malades qu'il y avait soignés, de ceux qu'il avait guéris. Il évoquait les noms de ces jeunes gens, ses internes, qui l'accompagnaient dans ses longues visites quotidiennes, et l'aidaient à soutenir le poids d'un lourd service. Presque tous ont fourni une carrière honorable et distinguée. Il en a revu plusieurs, et ces moments où, avec eux, il revoyait le passé, lui semblaient bons et consolants entre tous. Je suis un de ceux qui lui ont rendu visite dans cette jolie villa de Fontenay-sous-Bois. L'accueil que j'y ai reçu a été si affectueux et si bienveillant qu'il ne s'effacera pas de ma mémoire. C'est pendant une de ces visites que la pensée m'est venue de raconter l'existence laborieuse et honnête de ce maître vénéré, et je dois avouer que, pour accomplir cette tâche, j'ai reçu de Mme Calmeil les plus précieux renseignements. Pendant plus d'une heure, à l'une de mes dernières visites, mon excellent maître m'a entretenu, avec beaucoup de lucidité, de son existence à Charenton, de ses travaux, et il a pris plaisir à me narrer plusieurs anecdotes très intéressantes de sa vie. L'âge et la maladie avaient affaibli ses forces physiques, il ne pouvait plus depuis quelques années faire ses promenades favorites dans son jardin ou dans le bois de Vincennes, mais l'esprit était toujours libre et actif, et, grâce aux soins que lui prodiguait avec un dévouement sans égal sa digne et excellente épouse, il passait agréablement ses jours sans ennui, sans récriminations, distrait par la lecture et la conversation, se sentant aimé de tous ceux qui l'entouraient et l'objet de leur vénération.

M. Calmeil est mort le 11 mars dernier, dans sa quatre-vingt-dix-septième année.

Ch. Bihorel (1).

— La culture de la vanille au Mexique. — La région du Mexique dans laquelle on trouve la vanille est le district de Papantla, au sud-ouest de Tuxpan, à trente milles environ du golfe du Mexique, entre les rivières Nautla et Tuxpan. Elle pousse facilement et sa culture ne présente pas de grandes difficultés. Elle croît à l'état sauvage dans les forêts et sur les collines peu élevées avec une telle abondance, que l'odeur qu'elle répand incommode parfois. A l'état sauvage elle est considérée comme la propriété de tous et cueillie par les indigènes sans aucuns frais, si ce n'est ceux de la cueillette elle-même. Une colonie française, établie sur les bords de la Nautla, s'adonne à la culture de la vanille dans une large mesure et semble l'avoir améliorée.

Elle se plaît sur un sol glaiseux, riche, sablonneux, ou sur la terre végétale qui n'est pas trop sèche et qui est ombragée à l'état sauvage par les arbres des forêts, à l'état cultivé par de petits arbres plantés à cet effet. La température à laquelle elle vient est d'environ 29° C. en moyenne pendant l'année, sans grand froid et sans grande chaleur, et l'altitude est d'environ mille pieds au-dessus du niveau de la mer.

Le vanillier est semblable au houblon, mais il atteint une hauteur plus grande. Pour sa reproduction, des boutures de la plante sont plantées par trois, au pied de petits arbres, dans le sol préparé par la bêche ou retourné auprès de l'arbre. Ces arbres sont à huit ou dix pieds l'un de l'autre, la tige du vanillier les entoure et grimpe jusqu'au sommet, d'où elle est conduite par des perches d'un arbre à l'autre, comme dans une houblonnière. La terre entre les arbres n'est pas remuée, excepté auprès des racines où on la retourne deux fois par an. La plante ne produit pas la première année et ne donne que fort peu la seconde, mais la troisième amène une récolte complète qui est d'environ 300 à 350 grammes pour les gousses de premier choix, de 300 à 450 pour celles de second choix, et de 450 à 600 pour celles de troisième choix. La plante dure dix ans.

La récolte a lieu du 1er octobre au 1er janvier. En ramassant les gousses, il faut avoir soin de ne pas les froisser et de ne pas les entasser en grandes quantités, parce que l'excès de chaleur les gâte.

Les gousses sont placées dans des fours à cuire, chauffés à 49° C. pendant 24 heures; ensuite on les enveloppe dans des couvertures de laine et on les expose au soleil, ou bien, suivant un autre procédé, on les sèche à l'ombre.

Les gousses sont alors réunies en petites bottes de 50 et enveloppées d'une feuille d'étain. Les meilleures sont généralement mises dans des cylindres d'étain fermés aux deux extrémités, par 50 également, d'une livre chacun, et alors elles sont prêtes à être vendues. Ce sont les Indiens de la contrée qui cueillent la vanille moyennant un salaire d'environ 2 fr. 50 par jour (valeur mexicaine) sans être ni nourris ni logés; toutefois ce prix varie.

La vanille vaut environ 19 francs la livre (valeur mexicaine); la meilleure coûte beaucoup plus et la moins bonne beaucoup moins. La culture de la vanille est considérée comme très rémunératrice et comme très facile.

— La production de la bière en Norvège. — Le consul français à Christiana donne les renseignements suivants sur la production et l'exportation de la bière en Norvège.

	Production.	Exportation.
	—	—
	hectol.	hectol.
1884	340 515	14 785
1885	342 938	10 907
1886	275 667	11 998
1887	272 319	11 030
1888	319 125	12 806
1889	320 980	12 488
1890	385 002	11 728
1891	439 524	7 463
1892	418 100	4 361
1893	423 705	3 755

(1) Extrait du *Progrès médical*.

— Les recettes des théâtres et spectacles de Paris (1850-1894). — Voici, d'après les indications de l'Administration générale de l'Assistance publique, le relevé détaillé des recettes brutes des principaux théâtres et spectacles de Paris. Ce relevé montre les variations du montant total des recettes théâtrales qui subissent, avec une remarquable sensibilité, l'influence des circonstances extérieures.

Recettes brutes des théâtres et spectacles de Paris (1850-1894) :

1850	8 206 818	1873	16 501 373
1851	8 661 916	1874	18 368 279
1852	9 537 993	1875	20 907 391
1853	11 352 222	1876	21 663 662
1854	10 738 078	1877	20 978 180
1855 (Exposition)	13 828 123	1878 (Exposition)	30 657 499
1856	12 186 125	1879	20 619 310
1857	12 722 501	1880	22 614 010
1858	12 737 498	1881	27 434 418
1859	12 452 314	1882	29 068 592
1860	14 432 944	1883	29 644 609
1861	13 704 501	1884	25 984 054
1862	14 506 683	1885	25 590 074
1863	15 800 517	1886	25 074 458
1864	16 023 665	1887	22 062 440
1865	15 907 006	1888	25 007 074
1866	16 962 502	1889 (Exposition)	32 138 998
1867 (Exposition)	21 983 867	1890	23 013 459
1868	12 361 020	1891	23 599 657
1869	15 198 000	1892	22 533 316
1870 (Guerre)	8 107 285	1893	28 132 106
1871 (Guerre)	5 715 113	1894	29 257 431
1872	16 144 597		

Pour la première fois en 1893, l'Administration de l'Assistance publique a réuni aux théâtres et spectacles proprement dits les cafés-concerts et autres établissements, tels que le Pôle-Nord, Bullier, le Moulin-Rouge, etc., qui ne figuraient pas dans les relevés précédents. Pour rendre la recette totale de 1894 comparable à celle des années antérieures à 1893, il y aurait donc lieu d'en déduire une somme de 6 065 269 francs, recette afférente à l'ensemble des établissements nouvellement introduits dans le tableau, ce qui ramènerait à 23 192 162 francs le chiffre à mettre en regard de ceux qui ont été donnés pour les années précédant 1893.

— Muséum d'histoire naturelle. — Une exposition des photographies et collections ethnographiques recueillies pendant la campagne du yacht *Sémiramis*, par M. Louis Lapicque en Abyssinie, aux îles Andaman, dans la péninsule malaise, à Timor, dans le Beloutchistan et le golfe Persique, a lieu actuellement au Muséum d'histoire naturelle, dans les galeries de zoologie, près la rue Geoffroy-Saint-Hilaire.

Elle sera ouverte jusqu'au 13 avril.

Erratum. — Une erreur matérielle s'est glissée dans notre numéro du 2 mars 1895, page 286 : « la Récolte des céréales en Angleterre ». — La colonne *Production par hectare* est fausse, en ce sens qu'il faut lire : *Production par acre anglaise*, — c'est-à-dire que pour avoir le rendement par hectare, il faut diviser tous ses chiffres par 0,4047. On trouve alors les chiffres suivants dans le même ordre : 27.5 — 21.6 — 33.3 = 31.1 — 26.9 — 31.9 = 40.1 — 29.8 — 26.2, qui sont le rendement en hectolitres à l'*hectare*.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Mastic pour les bacs à acides. — Il est souvent assez difficile de se procurer de bons enduits pour les bacs à acides, enduits résistant notamment à l'acide sulfurique et à l'acide nitrique. Nous trouvons, dans le bulletin technologique de la *Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers*, quelques formules qui donnent, paraît-il, de bons résultats ;

1° Amiante en poudre	2 parties.
Sulfate de baryte	1 —
Silicate de soude (50° B)	2 —

Cet enduit résiste aux acides sulfurique et nitrique forts. Pour les acides faibles, on emploie le silicate à 130° B.

2° Silicate de soude	2 parties.
Sable	1 —
Amiante	1 —

Celui-ci doit être préféré au précédent quand il s'agit de résister à l'acide nitrique chaud.

On peut aussi employer un mélange de silicate de potasse à 30° B et de pierre ponce en poudre, ce qui forme un excellent mastic pour coller le verre. On peut toujours remplacer le silicate de soude par le silicate de potasse ; seulement celui-ci est plus coûteux, et de plus il sèche très rapidement, ce qui oblige à l'employer presque tout de suite.

— Nouveau procédé d'extraction de la fibre de ramie. — Un nouveau procédé d'extraction de la fibre de ramie, par des moyens chimiques et la chaleur, a été imaginé à Singapore (Indo-Chine).

La plante est débarrassée de son écorce, plongée dans un mélange où on la laisse bouillir pendant 40 minutes environ ; elle donne alors une masse de fibres qui paraît entièrement débarrassée de gomme et autres substances nuisibles et qui, après un simple lavage à l'eau froide, un séchage de quelques heures au soleil et un étirage avec les doigts, est prête à être filée.

— Nettoyage des pièces nickelées. — La patine bleue ou verdâtre qui envahit la surface des objets nickelés s'enlève facilement dans un bain d'alcool rectifié additionné d'une partie d'acide sulfurique pour 50 parties d'alcool.

D'après *Paris-Photographe*, on plonge les pièces quelques secondes dans ce bain, puis on rince dans l'eau claire et l'alcool pur avant de sécher dans la sciure de bois.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 9 mars 1895). — *Kaufmann :* Glycogène dans le sang chez les animaux normaux et diabétiques. — *Dejerine* et *Mirallié :* Hémiatrophie de la face avec phénomènes oculo-pupillaires dans un cas de syringomyélie unilatérale. — *Tissot :* Sur la signification du dégagement d'acide carbonique par les muscles isolés du corps, comparée à celle de l'absorption de l'oxygène. — *Lefèvre :* Deux nouvelles propositions sur la thermogenèse. — *Boinet :* Résultats éloignés de soixante-quinze ablations des deux capsules surrénales.

— Journal de Pharmacie et de Chimie (t. XXX, nos 9 et 10, novembre 1894). — *Bouchardat* et *Lafont :* Action de l'acide sulfurique sur le camphène. — *Grimbert :* Le bacille-virgule dans ses rapports avec le choléra asiatique. — *Chassy :* Sur l'électrolyse de sulfate de cuivre. — *Moureu :* Action du chlorure de thionyle (acide chlorosulfureux) sur quelques composés minéraux et organiques. — *Renard :* Sur le goudron de pin. — *Bourquelot :* Sur la présence de l'éther méthylsalicylique dans quelques plantes indigènes.

— Annales médico-psychologiques (nos 1 à 3, juillet à décembre 1894). — *Séglas :* Les hallucinations et le dédoublement de la personnalité. Les persécutés possédés et la variété psychomotrice du délire des persécutions systématique. — *Samuel Garnier :* Un cas d'épilepsie alléguée et simulée. — *Giraud :* Le Congrès des médecins aliénistes et neurologistes de France et des pays de langue française, à Clermont-Ferrand. — *Naecke :* La valeur des signes de dégénérescence dans l'étude des maladies mentales. — *Klippel :* De l'origine hépatique de certains délires des alcooliques. — *Camuset :* De l'absence du chevauchement habituel de la partie antérieure des arcades dentaires comme stigmate de dégénérescence. — *Dumaz :* Les incendiaires en Savoie au point de vue médico-légal. — Etude sur la démence légale.

— Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de Saint-Pétersbourg (t. XXVI, n° 4). — *A. Potilitzine :* Sur la solubilité du sulfate de calcium anhydre. — *C. Bischoff* et *P. Walgen :* Recherches sur les dérivés des α-oxyacides mono et bisubstitués. — *A. Panormoff :* Sur la détermination du pouvoir rotatoire, d'après la méthode du professeur Kanonnikoff. — *W. Markownicoff* et *A. Reformatsky :* Sur l'huile de roses de Bulgarie. — *M. Konovaloff :* Sur l'isomérisation des hydrocarbures aromatiques obtenus d'après la méthode de M. Fridel. — *E. Schöne :* Sur la présence du peroxyde d'hydrogène dans l'air atmosphérique. — *Bohorodsky :* Sur les bromure et chlorure de lithium trihydratés. — *A. Bohorodsky :* Sur le sel double de l'iodure de lithium et de l'iodure de plomb pentahydraté. — *Schiller :* Sur la variation de l'énergie électrostatique. — *Kasankine :* Note sur les coefficients de compressibilité des solutions salines.

— Acta mathematica (t. XVIII, fasc. 1 et 2, 1894). — *Tresse :* Sur les invariants différentiels des groupes continus de transformations. — *Lindelöf :* Sur la théorie des caisses de pension. — *Padé :* Sur les séries entières convergentes ou divergentes et les fractions continues rationnelles. — *Tchebychew :* Angenäherte Darstellung der quadratwurzel einer Veränderlichen. — *Picard :* Sur une classe de transcendantes nouvelles. — *Hilbert :* Ein Beitrag zur theorie des Legendre schen Polynoms. — *Volterra :* Sur les vibrations des corps élastiques isotropes.

— Archives des sciences biologiques de Saint-Pétersbourg (t. III, n° 1, 1894). — *Filipowsky :* Sur l'hémoglobine et ses dérivés comme milieu de culture pour les microbes pathogènes. — *Wladimirow :* Contribution à la statistique de la rage à Saint-Pétersbourg. — *Adolphi :* Sur le goudron de tremble. — *Berestnew :* Des propriétés fermentatives du sang et du pus. — *Rosenblatt :* Sur les causes de la mort des animaux thyroïdectomisés.

Publications nouvelles.

Introduction a l'étude des théories de la mécanique, par *Henri Bouasse.* — Un vol. in-8° de 304 pages, avec figures; Paris, Carré, 1895. — Prix : 6 francs.

Ce volume réunit des conférences faites par l'auteur à la Faculté des sciences de Toulouse sur les sujets suivants : Nature des explications des phénomènes naturels dans les sciences expérimentales; définition de la force et du travail, principe des vitesses virtuelles; vitesse et accélération; chute des graves; définition dynamique de la force; forces d'après leurs effets; matière; vide; étude des impulsions; lois du choc dans Descartes; forces vives et force des corps; équivalent mécanique de la chaleur; travail intérieur.

— Étude analytique et graphique des courants alternatifs, par *Bedell* et *Crehore*, professeurs à l'Université de Cornell, traduit de la 2e édition anglaise, par *J. Berthon.* — Un vol. in-8° de 264 pages, avec figures; Paris, Carré, 1895. — Prix : 10 francs.

Les applications des courants alternatifs se sont multipliées, dans le cours de ces dernières années, d'une façon surprenante; on les utilise pour l'éclairage de bon nombre de villes; le problème du transport de l'énergie semble devoir être résolu dans sa généralité par leur emploi; enfin les récentes découvertes sur les courants polyphasés et la facilité de leur transformation en courant continu démontrent le grand rôle qui leur est réservé dans l'avenir.

Dans l'ouvrage de MM. Bedell et Crehore, qui a eu un grand succès en Amérique, les lecteurs trouveront, traités d'une manière systématique, tous les cas qui peuvent se présenter lorsqu'on soumet un courant à l'action d'une force électromotrice périodique.

Bulletin météorologique du 11 au 17 mars 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 11 P. L.	745mm,92	3°,8	—0°,1	8°,5	N.-E. 3	0,0	Cumulo-stratus E.-N.-E.	—10° P. du Midi; —27° Haparanda; —26° Arkangel.	17° Marseille; 21° Palerme; 19° Tunis; 18° Oran.
♂ 12	744mm,62	7°,0	0°,7	14°,2	N. 3	0,0	Cirrus à l'horizon, surtout au N.-E.	—11° Pic du Midi; —23° Haparanda; —17° Arkangel.	16° Limoges; 22° Palerme; 20° Oran; 18° Sfax.
☿ 13	756mm,18	2°,7	2°,3	3°,6	N. 4	0,0	Indistinct.	—10° Pic du Midi; —14° Haparanda; —13° Hernosand.	18° Nice; 21° Palerme; 20° Sfax; 17° Laghouat.
♃ 14	757mm,21	2°,8	1°,4	7°,7	N. 3	0,0	Cumulus au N.	—13° P. du Midi; —16° Hernosand; —8° Puy de Dôme.	17° Nice; 20° Oran; 19° Sfax; 18° Malte.
♀ 15	769mm,00	3°,2	—3°,7	10°,4	N. 1	0,0	Strat. indistinct; transp. de l'atm. 1 500 à 2000 m.	—14° P. du Midi; —18° Moscou; —8° Haparanda.	18° Croisette, Iles Sanguinaires; 20° Oran; 19° Porto.
♄ 16	761mm,91	5°,4	1°,4	12°,9	N.-E. 2	0,0	Cirrus au N.-W.; quelques cumulus au S.	—11° P. du Midi; —10° Kiew; —8° Charkow; —7° Arkangel.	18° Iles Sanguinaires; 20° Oran; 17° Nemours, Porto.
☉ 17	762mm,90	4°,6	—0°,5	11°,4	E. 2	0,0	Quelq. cum. à l'E.; tr. de l'atm. 8 à 10 kilom.	—13° Servance, Haparanda; —12° Pic du Midi.	19° Perpignan; 20° Oran, 19° Sfax, Laghouat.
Moyennes.	756mm,82	4°,21	0°,21	9°,81	Total...	0,0			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 4°,8 de cette période. Les pluies ont été fort rares; voici les principales chutes d'eau observées : 64mm au Cap Béarn, 41mm à Cette, 30mm à Turin, Alger, 20mm au Pic du Midi le 11; 71mm au Pic du Midi, 40mm à Rome, Turin, 25mm à Perpignan, Sicié le 12; 20mm à Athènes le 13, 21mm à Alicante le 15. — Neige au Pic du Midi le 12 et le 13; à Kuopio le 17. — Orage à Bordeaux, Béziers (avec grêle) le 11; à Rome le 13; à Christiansund le 16. — Aurore boréale à Haparanda le 17; à Carlstadt le 18.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible le matin à l'E. avant le lever du Soleil, passe au méridien le 23 à 10h25m40s du matin. *Vénus*, brillante au S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h46m43s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent la première partie de la nuit, le premier dans le Taureau entre les Pléiades et Aldébaran, le second au N. d'Orion, et arrivent à leur plus grande hauteur à 4h39m43s et 5h46m48s du soir. *Saturne*, qui illumine les trois derniers quarts de la nuit dans la Balance, passe au méridien à 2h17m46s du matin. — Conjonction de *Mercure* avec le Soleil le 23; de *Neptune* avec *Mars* le 25; de la Lune avec *Vénus* le 28. — Plus grande élongation de *Mercure* le 23 et passage de cette planète à l'aphélie (elle sera très éloignée du Soleil et facilement visible si le ciel est clair le 25). — Éclipse de Soleil invisible à Paris, visible au Groenland et en Amérique le 25. — Grande marée de coefficient 0,92 le 27. — N. L. le 26. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32256. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE
(REVUE ROSE)
DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 13 — 4e SÉRIE. — TOME III — 30 MARS 1895

SOCIOLOGIE

La lutte contre l'alcoolisme aux État-Unis[1].

Les États-Unis ont à se défendre contre l'envahissement et les progrès de deux terribles poisons, l'opium et l'alcool.

Descendez à San Francisco par un sombre escalier dans un de ces hideux réduits où les émigrés du Céleste Empire viennent jouer et s'enivrer d'opium. Une odeur âcre vous saisit à la gorge. Couché sur une natte d'osier ou sur quelque méchante planche, le Chinois aspire la fumée que produit en se consumant la petite boule d'opium placée à l'extrémité de sa pipe. Il est indifférent à tout ce qui se passe autour de lui ; il va entrer dans le rêve de l'ivresse. Pauvre travailleur qui retourne là tous les soirs sacrifier sa santé au plaisir passager et trompeur d'une surexcitation malsaine !

L'opium heureusement n'a guère de fidèles en dehors du petit cercle des Chinois.

Mais le peuple indigène a un autre ennemi, plus redoutable, qui le guette de toutes parts et qui lui prodigue de joyeuses séductions, c'est l'alcool.

Dans aucun autre pays, peut-être, le mal ne s'est révélé avec une force plus intense. Dans aucun autre il n'a fallu réagir avec plus de virilité et de ténacité. Et cette lutte de la tempérance contre l'intempérance a passé par des péripéties aussi variées que singulières ; elle a eu ses vicissitudes, ses jours de gloire et de revers, ses défaites et ses conquêtes.

I

LE MAL

Le voyageur qui arrive d'Europe et traverse les États-Unis en touriste, cheminant d'hôtel en hôtel, ne se douterait guère de l'étendue des ravages que produit l'alcoolisme.

Si une circonstance le frappe, c'est la sobriété des personnes qui prennent leurs repas aux petites tables voisines de la sienne. Le midi au lunch, le soir au dîner, on ne prend que de l'eau glacée, de l'*ice water*. Il est rare qu'il entende demander du vin ou des liqueurs.

Est-il invité dans quelque demeure particulière, c'est en général le même régime qu'il retrouve.

Il n'est pas jusqu'aux réunions officielles ou de cérémonie qui ne lui paraissent dominées par une tempérance excessive.

Après un certain temps il ne s'étonne même plus d'apprendre que dans une fête donnée à la Maison-Blanche, « l'eau a coulé comme du champagne ».

A première vue il serait presque tenté de croire que les États-Unis n'ont rien à redouter du fléau de l'alcoolisme, qu'ils en sont préservés par quelque circonstance particulièrement heureuse.

Mais pour peu qu'il veuille observer et réfléchir, son illusion est de courte durée.

Le peuple des États-Unis est harcelé des mêmes

(1) Conférence faite devant la Société d'économie sociale, par M. Van den Heuvel, professeur à l'Université de Louvain. A la suite de cette conférence a eu lieu une discussion importante que l'on pourra consulter dans le compte rendu complet de la séance que publiera la *Réforme sociale*.

tentations que les nations de l'Europe. Et la passion de l'alcoolisme s'est dressée devant lui plus terrible même que partout ailleurs. Elle était favorisée par un cortège de circonstances qui paraissent s'être conjurées pour travailler à son triomphe.

L'émigration apporte chaque jour quelque nouveau flot de travailleurs venus de l'Angleterre et de l'Irlande, de l'Allemagne et de la Scandinavie. Ce ne sont pas des hommes ayant le culte d'une extrême tempérance.

La population colorée forme un contingent respectable. Elle compte 7 millions et demi de noirs et 275 000 Indiens. Le nègre est encore un enfant dont l'éducation a été à peine ébauchée. L'alcool met à rude épreuve sa faible volonté.

Ajoutez à cela que le climat est sec et froid. La température oscille entre des extrêmes ; les hivers sont longs et rigoureux dans tous les États du Nord.

Le sol est fertile, le capital abondant, l'industrie ingénieuse. Le whisky a été extrait d'une foule de produits de la terre, et il a été offert à bon marché.

Il y a quelques années il ne rencontrait même pas de sérieux concurrents. La culture des vignobles et la fabrication de la bière ne s'étaient guère développées. C'était alors la rivalité de l'eau et du whisky, — et le whisky avait trop d'attraits pour ne pas emporter une facile victoire.

Aujourd'hui les plants de vigne ont été multipliés, il s'est élevé des brasseries gigantesques, notamment à Saint-Louis et à Milwaukee. Les colonies allemandes ont réclamé de la bière blonde.

Mais le whisky tient le record. Il a pour lui les habitudes et les traditions. Il était déjà versé dans les gourdes des patriotes qui luttaient à la fin du siècle dernier pour l'indépendance. Il est resté en honneur dans ces débits que les Américains, avec leur langue originale, appellent des « salons ». Il fait presque tous les frais de ces régalades mutuelles que les hommes s'offrent poliment entre eux.

Population, climat, bon marché, coutumes, tout contribuait au succès de l'alcoolisme.

Et la plaie de l'ivresse serait devenue hideuse et effrayante si elle n'avait été combattue par les remèdes les plus énergiques.

II

L'INITIATIVE PRIVÉE

C'est en 1808 que commencent à poindre les tentatives importantes de réaction. Il se fonde à Moreau, dans l'État de New-York, une première société de tempérance. Elle n'eut guère la vie longue, mais elle attira la curiosité des esprits et séduisit des personnes généreuses ; elle prépara le chemin de l'avenir.

Le 13 février 1826, sous l'impulsion d'un médecin du nom de Ware, se fondait à Boston une grande association sous le nom d'*American temperance Society*. Son développement fut extraordinairement rapide. Elle existait à peine que déjà se formaient dans la plupart des villes voisines des sociétés affiliées. Les *meetings* furent multipliés, les *tracts* répandus à foison.

La partie était gagnée. Désormais l'armée de la tempérance ne se licencierait plus. Chaque année elle enrôlerait de nouvelles recrues, se signalerait par de nouveaux progrès.

La tactique qu'elle a suivie est intéressante à étudier dans ses diverses évolutions.

On a parcouru trois étapes avant d'arriver à l'abstinence totale que l'on recommande si chaudement aujourd'hui.

D'abord on prêcha la sobriété. Toutes les boissons restaient permises pour les adhérents des sociétés de tempérance, mais il convenait de demeurer dans les limites d'un usage modéré.

L'expérience démontra, paraît-il, que la masse respectait mal cette frontière indécise.

On fit un pas en avant dans la voie du rigorisme et on demanda l'abstinence de toutes les boissons distillées, telles que le whisky, l'eau-de-vie, le gin, le rhum. Ce fut le programme de l'*American temperance Society* de 1826.

Mais cette sévérité fut encore taxée d'insuffisante. Les boissons fermentées, la bière, le vin, le cidre, ne présentaient-elles pas aussi de graves dangers si on les prenait dans des proportions immodérées ? Et l'ouvrier, qui mettait les pieds dans un endroit où se vendait la bière, ne se laisserait-il pas entraîner par l'exemple d'autres consommateurs et ne retomberait-il pas dans l'ivresse des liqueurs fortes ?

Au moment où l'on agitait ces diverses raisons en Amérique, on apprit tout à coup qu'un groupe d'hommes décidés levait en Angleterre l'étendard de l'*abstinence totale* de toute boisson enivrante, sans aucune distinction, qu'elle fût fermentée ou distillée.

Ce fut un signal décisif pour les rigoristes, et au Congrès de Saratoga, en 1836, les sociétés de tempérance américaines résolurent de suivre l'exemple de leurs alliées d'Angleterre.

L'orientation nouvelle n'avait pas encore été acceptée par tout le monde, lorsqu'en 1849 le Père Mathieu, le fameux apôtre irlandais, vint visiter les États-Unis. Partout il fut accueilli par des démonstrations enthousiastes ; il reçut plus d'honneurs qu'un empereur n'en pourrait recevoir dans une monarchie. Les grandes cités se disputèrent sa visite ; le sénat de Washington lui ouvrit son enceinte pour lui payer avec plus d'éclat le tribut de son admiration. Le Père Mathieu était un abstentionniste absolu. Sa parole et son autorité eurent une influence décisive

sur les esprits irrésolus et leur firent abandonner les anciennes compromissions.

A partir de cette époque, les *teetotalers* régnèrent en maîtres incontestés; ils devinrent les grands chefs du mouvement de la tempérance.

L'engagement, ou le *pledge* qu'ils formulèrent pour les adhérents de leurs sociétés, est ordinairement conçu dans les termes suivants :

« Je promets solennellement de m'abstenir de la fabrication, de la vente et de l'usage de toute boisson alcoolique et de travailler par tous moyens honorables à la conversion des buveurs et à la ruine des petits débits. »

Dans ces dernières années, les défenseurs de la tempérance se sont principalement attachés à la conquête de la jeunesse, des femmes, du clergé, des partis politiques.

Les enfants sont enrôlés dans des ligues particulières, telle que la *Loyal Temperance Legion*. Plus de 200 000 enfants ont donné leurs noms. Comme il s'agit moins d'obtenir une adhésion nominale que de former des recrues fidèles, on les embrigade dans des compagnies où chacun se surveille et qui ont des chefs responsables; on leur donne des leçons et on leur ménage des divertissements; on cherche à les habituer à la liberté et à la défense de leurs principes.

Les femmes ne sont pas restées inactives. Elles ont voulu, avec ce caractère indépendant qui les distingue aux États-Unis, exercer un rôle personnel et militant. On les a vues parfois entreprendre des expéditions baptisées du nom de « croisades ». Au nombre d'une centaine, marchant deux à deux et chantant le psaume 141, elles allaient de salon en salon prier le patron de renoncer à son commerce et de fermer son établissement. Leurs instances étaient si pressantes et si opiniâtres qu'elles ressemblaient à un véritable siège se prolongeant plusieurs jours. Mais de telles campagnes n'ont été possibles que dans quelques petites localités; elles étaient dues à une surexcitation momentanée des esprits et elles n'ont guère eu d'influence durable. Les femmes ont donc renoncé à l'enthousiasme des croisades. Elles sont entrées dans une voie plus pratique; elles ont fondé de nombreuses associations. Une des plus importantes, la *Woman's christian Temperance Union*, comprend plus de 150 000 membres. Mais de la tempérance, plusieurs de ces sociétés ont facilement glissé sur la pente de la politique, entraînées par la pensée que l'octroi du droit de suffrage aux femmes serait le triomphe des prohibitionnistes.

Le clergé des nombreuses « denominations » qui se rencontrent aux États-Unis s'est tenu assez longtemps dans une grande réserve, à propos de la question de la tempérance.

Il était acquis à la thèse de la modération. Mais convenait-il pour lui d'aller plus loin, de s'engager dans la controverse? Se rallier à l'abstinence totale, n'était-ce pas s'exposer à froisser des intérêts licites et à contrarier des habitudes qui peuvent, tant qu'elles restent en deçà de certaines limites, n'avoir rien de répréhensible? Le plus sage a paru de n'édicter aucune règle obligatoire et d'abandonner la solution à la liberté des convictions de chacun.

Il s'est constitué des sociétés de tempérance au sein de la plupart des églises.

Parmi les sociétés catholiques, une des plus vaillantes est la *Catholic total Abstinence Union*, fondée à Baltimore le 22 février 1872 et qui compte 56 000 membres.

Le clergé catholique est, dans sa tendance dominante, favorable à l'abstention totale.

C'est une attitude qu'il a su prendre virilement et défendre avec ardeur, quoique l'organisation temporelle du culte l'oblige tout particulièrement à compter avec les fidèles et que ses adhérents sont pour la plupart des ouvriers employés dans les villes, d'origine irlandaise ou allemande.

Dans plusieurs *meetings*, présidés par le cardinal Gibbons, on a entendu Mgr Ireland, l'archevêque de Saint-Paul, tonner contre l'alcoolisme avec sa chaude éloquence et demander à l'initiative privée d'agir avec solidarité, de redoubler de vigilance et de mettre les autorités publiques en demeure de décréter des mesures de police.

Le troisième concile de Baltimore, réuni en 1884, a formulé des décrets fort importants et qui servent de guide aux catholiques.

Art. 261. — C'est du clergé qu'il y a lieu d'attendre spécialement aide et secours pour le triomphe de la tempérance... Il doit donner le bon exemple...

Art. 262. — Nous approuvons pleinement et nous recommandons la louable coutume de plusieurs d'entre nous qui s'abstiennent aujourd'hui complètement de toute boisson enivrante...

Art. 263. — Enfin nous engageons ceux de nos fidèles qui vendent des boissons enivrantes à considérer sérieusement de combien et de quels grands dangers de pécher se trouve environnée leur occupation, quoiqu'elle ne soit pas illicite en elle-même.

S'ils le peuvent, qu'ils choisissent une autre manière plus honorable de gagner leur vie. Que si cela leur est impossible, qu'ils cherchent par tous moyens à éviter pour eux-mêmes, et à écarter des autres les occasions de péché. Qu'ils ne vendent pas de boissons à la jeunesse, ni à ceux qui pourraient en abuser. Qu'ils tiennent leurs tavernes fermées le dimanche, et qu'en aucun temps ils ne tolèrent un langage blasphématoire ou obscène.

Les partis politiques n'ont pas pris position, au moins d'une manière catégorique, sur la question.

Dans quelques circonstances particulières, ils se

sont prononcés, mais ils ont toujours évité d'adopter une ligne de conduite générale et uniforme dans tout le pays.

Ils ont cru qu'ils n'étaient pas obligés de trancher la difficulté pour les élections fédérales puisque la législation fédérale, ainsi que nous le verrons plus loin, n'a pas à intervenir directement dans la répression de l'alcoolisme.

Et, d'autre part, dans chaque État particulier, les partis modifient leur allure et subissent l'influence de multiples causes locales. Ils ménagent les masses flottantes.

Mais à porter un jugement d'ensemble, on doit reconnaître que le parti républicain s'est plus fréquemment montré favorable à la cause de la tempérance que le parti démocrate. Il ne serait pas juste d'en dire davantage.

Des prohibitionnistes, pleins de zèle, n'ont pas voulu se contenter de cette situation effacée. Ils ont ambitionné la création d'un tiers parti qui ferait de la tempérance l'article essentiel de son programme et rejetterait toutes les autres questions au second plan. Ce projet séparatiste apparaît en 1868; il prend corps dans une réunion de 500 délégués des sociétés de tempérance, tenue à Chicago, le 1er septembre 1869; il est mis à exécution la même année dans l'État d'Ohio; l'année suivante, 1870, dans six États; en 1871, dans cinq autres; puis le mouvement se répand dans toute l'Union. Les prohibitionnistes présentent un candidat pour la présidence en 1872. Depuis lors ils n'ont cessé de lutter à chaque élection importante.

Dans les élections présidentielles ils ont successivement réuni:

En 1872. .	5 608 voix.
En 1876. .	9 522 voix.
En 1880. .	10 305 voix.
En 1884. .	151 809 voix.
En 1888. .	249 907 voix.
En 1892. .	262 799 voix.

Ces voix sont recueillies de tous les points du pays à peu près dans les mêmes proportions, sauf dans les parties sud, sud-ouest, où les électeurs sont peu disposés à se diviser.

Mais 262 799 voix sur un total de 12 077 657 voix, c'est là un résultat peu brillant.

Dans les élections particulières des divers États, les prohibitionnistes ont quelquefois été plus heureux. Leur organisation indépendante leur a donné des cadres qui leur permettent de grouper leurs adhérents, de marcher avec discipline et de profiter des fautes et des rivalités des anciens partis.

La dernière plate-forme des prohibitionnistes a été arrêtée dans la convention de Cincinnati du 29 juin 1892. Le combat contre l'alcool figure naturellement en tête du programme.

Art 1er. — Nous nous déclarons à nouveau pour la suppression complète de la fabrication, de la vente, de l'importation, de l'exportation et de la transportation de toutes les boissons alcooliques; la législation fédérale comme les législations nationales doivent mettre en œuvre tous les pouvoirs du gouvernement pour atteindre ce résultat.

Mais les prohibitionnistes ne s'en tiennent pas là. Ils sentent trop bien qu'il est impossible de réduire toute l'activité politique à un seul article de foi. Et ils ont jugé bon de prendre parti dans diverses questions à l'ordre du jour quoique ces questions ne concernassent pas directement l'alcoolisme. Ils demandent le droit de suffrage pour les femmes, l'aménagement du tarif d'après un système de réciprocité, le contrôle des compagnies de chemin de fer, la limitation du patrimoine immobilier des individus et des sociétés, l'exclusion des écoles confessionnelles de tout subside officiel.

Il faudrait se garder de juger de l'intensité du mouvement anti-alcoolique d'après les chiffres électoraux du parti prohibitionniste. Les partisans de la tempérance sont divisés sur la tactique à suivre au point de vue politique. Ceux qui veulent voler de leurs propres ailes sont peu nombreux; ce sont les ardents et les jeunes. La grande masse ne se laisse pas aller à ces entraînements; elle trouve qu'il convient de ne pas détacher le problème de l'alcoolisme des autres problèmes politiques et sociaux, qu'il n'y a pas lieu de le mettre hors cadre et que faire bande à part c'est même s'exposer au danger de s'attirer mille opposants.

III

LA LÉGISLATION FÉDÉRALE

Si peu porté que soit le caractère américain à l'intervention du législateur, il a été fait appel à l'aide du pouvoir dans la lutte contre l'alcoolisme. Dès qu'elles eurent gagné l'opinion, les sociétés de tempérance s'adressèrent aux hommes publics; elles répétèrent leurs instances et finirent par obtenir d'assez nombreux succès.

Pour dresser un bilan législatif complet, distinguons la *loi fédérale* qui régit tout le pays, étend son empire d'un océan à l'autre, des *lois nationales* dont l'autorité est limitée par les frontières de chaque État (1).

(1) Sur la législation américaine, voir : *The Cyclopædia of Temperance and Prohibition*, New-York, 1891. — Black. *Treatise on the Liquor Laws of the United States*, Saint-Paul,

Quoique la Constitution fédérale de 1787 n'ait pas donné au congrès mission d'intervenir en cette matière, il n'a cependant pas été possible à celui-ci de se renfermer dans une indifférence complète. Son action a été sollicitée tantôt par l'application de mesures fiscales, tantôt par le souci de certaines considérations particulières.

Le congrès a le droit de frapper et de percevoir les impôts qui sont nécessaires à la vie de la fédération. De tout temps, il a tiré de gros revenus du commerce des boissons alcooliques.

La fabrication est frappée d'une taxe de 90 cents (ou 4 fr. 50) par gallon ($3^{l},785$) sur les boissons distillées, d'un dollar (ou 5 francs) par baril de 31 gallons sur les boissons de malt. Mille précautions sont prises pour sauvegarder les intérêts du fisc : les distilleries doivent être séparées des usines de rectification, les boissons distillées sont conduites dans un grand réservoir et ne peuvent être mises en fûts que sous les yeux des agents de l'administration; les fûts sont placés dans des magasins qui servent d'entrepôts et ne paient les droits qu'à leur sortie; ceux qui sont destinés directement à l'exportation passent sans frais.

D'autre part, l'importation des boissons alcooliques est frappée de droits d'entrée qui ont souvent varié.

Les bières arrivent particulièrement d'Angleterre et d'Irlande. Le vin vient de France. En 1889 la France avait introduit aux États-Unis des vins pour une somme de plus de 5 millions de dollars. Et dans ces 5 millions il y avait près de 4 millions de dollars de vin de champagne, car c'est une habitude dans les villes de l'Est, au moins pour la société élégante, de prendre du champagne dans les hôtels dès que l'on abandonne l'eau glacée qui forme la boisson traditionnelle.

Le congrès ne frappe pas seulement la fabrication des bières, des vins et des liqueurs, il impose encore des taxes à tous ceux qui participent au commerce. Les fabricants paient annuellement 100 ou 50 $ suivant leur production; les rectificateurs 200 ou 100 $, les négociants en gros ou en détail 100 ou 25 $ pour les boissons distillées, 50 ou 20 $ pour les boissons de malt.

L'ensemble de ces impôts produit une recette considérable.

En l'année 1890, le total des revenus de la fédération était de 403 millions de dollars. Les boissons alcooliques apportaient un contingent de 116 millions. Elles donnaient 29 p. 100 au budget des recettes.

Mais dans toutes ces dispositions le congrès se préoccupe moins de l'hygiène publique que de la nécessité de se ménager des ressources.

Tout dernièrement, il a été saisi d'une question nouvelle qui l'a obligé de se placer à un autre point de vue.

En vertu de la constitution fédérale, c'est aux pouvoirs de la fédération qu'incombe le droit de régler le commerce et le trafic qui se fait entre les divers États de l'Union; il a fallu prendre cette mesure pour empêcher et prévenir les entraves de l'égoïsme national, et sauvegarder le développement des relations communes. De là résulte pour chaque État l'interdiction de s'opposer à l'importation des produits de l'État voisin. Mais il n'est pas facile de concilier cette défense avec le droit, revendiqué légitimement par chaque parlement, de légiférer en toute liberté sur son territoire et d'adopter telles lois de tempérance qu'il juge convenable d'imposer. Jusqu'en 1890 la cour suprême avait décidé qu'aucun État n'avait le droit de refuser l'entrée aux boissons fabriquées dans un autre État, mais que les frontières franchies, ces boissons devaient subir la même réglementation que les boissons fabriquées dans l'État lui-même. Au mois d'avril 1890 changement de jurisprudence dans une espèce qui souleva grand bruit et qui est appelée le procès de « l'emballage original » (*original package case*).

Des brasseurs de l'Illinois avaient envoyé dans l'état d'Iowa des tonnelets de bière dûment cachetés.

Ces barils étaient reçus par un de leurs agents qui les vendait sans briser les cachets ni les mettre en perce. Mais l'État d'Iowa est prohibitionniste; on n'y peut vendre des boissons alcoolisées, si ce n'est dans les cas exceptionnels prévus par la loi. Un constable saisit les barils. Procès. La cour d'Iowa donna tort aux brasseurs. L'affaire fut portée devant la cour suprême des États-Unis : le pourvoi alléguait l'inconstitutionnalité de la législation d'Iowa. La cour fut fort embarrassée, les juges se divisèrent. Finalement décision fut rendue qui donna gain de cause aux brasseurs, déclarant que le statut de l'Iowa était inconstitutionnel en tant qu'il prohibait la vente des boissons alcooliques par un étranger dans l'emballage même de l'expédition, ce contrairement à l'article de la constitution qui réserve au congrès la réglementation du commerce international.

Aussitôt les brasseurs et les distillateurs crièrent victoire; ils inondèrent de leurs fûts et de leurs bouteilles les États prohibitionnistes. On vit surgir des tavernes dans les endroits les plus apparents; elles portaient pour enseigne *Original package saloons* ou *Supreme court saloons*.

Les sociétés de tempérance organisèrent une protestation solennelle; elles s'adressèrent au congrès. Finalement, le 8 août 1890, elles emportèrent une loi

---

Minn., 1892. — E. L. Fanshawe. *Liquor legislation in the United States and Canada*, London, 1893.

fédérale, appelée loi Wilson, qui régla la question dans ces termes :

« Toute boisson alcoolique... transportée dans un État ou un territoire ou y placée pour l'usage, la consommation, la vente... sera, dès son arrivée dans cet État ou dans ce territoire, assujettie aux lois de l'État ou du territoire et soumise aux dispositions de police au même titre et dans la même mesure que si elle avait été fabriquée à l'intérieur de l'État ou du territoire, sans qu'il faille avoir égard à la manière dont elle a été introduite à l'emballage ou à tout autre circonstance. »

Si générale que paraisse cette disposition, on l'interprète cependant dans ce sens qu'elle ne concerne pas le droit individuel de chaque citoyen, qu'elle ne permet pas de limiter la liberté personnelle d'acheter dans un autre État des boissons alcooliques, de les faire transporter et de les conserver dans son domicile. Toute loi particulière, qui chercherait à restreindre ce droit, serait envisagée comme inconstitutionnelle.

Ajoutons que le gouvernement des États-Unis a pris diverses mesures pour empêcher la vente des alcools aux Indiens. Hélas ! ces pauvres débris de la race ancienne ont toujours été attirés et séduits par les boissons enivrantes. Il y a des siècles que cette faiblesse se manifeste. On dit même que, d'après leurs traditions, le nom de la presqu'île sur laquelle s'élève New-York, *Manhattan island*, n'est que la corruption d'une expression indienne signifiant « l'île où nous avons été tous enivrés ». En 1862 les pénalités ont été revisées. Tous ceux qui vendent, qui offrent, qui donnent ou qui introduisent dans les réserves indiennes des boissons alcooliques peuvent être punis d'une peine d'amende dont le maximum est de 300 $ et d'un emprisonnement de deux ans. Mais ces interdictions, si excellentes qu'elles soient, ne sont pas strictement observées. La surveillance est mal organisée ; il est facile de passer à travers les mailles du filet. On fournit aux Indiens de l'alcool détestable qui brûlerait les plus fortes constitutions, et cet alcool terrible a fait plus de ravages que les persécutions et les guerres. On peut dire que la race indienne meurt empoisonnée par les visages pâles.

La petite armée américaine — elle ne compte sur pied de paix que 25 000 hommes — se trouve sous la direction du gouvernement fédéral. D'après un ordre du ministre de la guerre en date du 1er mai 1890, les cantines militaires ne peuvent vendre ni vin ni spiritueux, seule la bière est tolérée pourvu qu'elle soit légère. Des dispositions analogues ont été prises pour la marine.

En résumé, on peut dire que l'autorité centrale est intervenue, dans la faible mesure où son action est permise, pour faire prévaloir des habitudes de sobriété et de tempérance. Mais son influence est trop étroitement limitée pour qu'elle puisse avoir un rôle important.

IV

LES MESURES DE POLICE NATIONALES

C'est aux législatures d'État qu'il a fallu s'adresser pour obtenir des mesures décisives. Ce sont elles qui ont le devoir de sauvegarder l'hygiène publique.

Il est assez difficile de retracer leurs systèmes en quelques mots. Notez qu'il y a 44 États, 5 territoires organisés, 1 territoire non organisé, 1 district indépendant, total 51 législations. Chaque État s'est inspiré de principes différents ; chacun avait une situation sociale particulière à envisager, et chacun, suivant les leçons de son expérience personnelle et aussi suivant le cours des événements politiques, a changé plusieurs fois d'attitude et de système.

Il est des mesures de police qui sont adoptées presque partout. Je les signale en indiquant la manière dont elles sont appliquées dans quelques États.

Première mesure de police. Répression de l'ivresse. — Dans l'État de New-York, arrestation de l'ivrogne trouvé dans un endroit public et peine soit d'une amende de 3 à 10 $, soit d'un emprisonnement de moins de six mois. Dans l'État de Massachusetts, on a aboli les peines pécuniaires ; le juge peut condamner à un emprisonnement de douze mois au maximum, mais il laisse l'affaire sans suite s'il y a lieu de croire que le prévenu n'a pas été condamné déjà deux fois pour ivresse dans l'année qui précède. On ne cherche à frapper que l'ivrogne endurci et récidiviste (1).

Deuxième mesure. Défense d'ouvrir les débits de boisson près des églises et des écoles. — Dans l'État de New-York, on exige une distance de 200 pieds.

Troisième mesure. Fermeture des débits le dimanche, les jours d'élection et les heures de nuit. — Dans

(1) L'ivrogne condamné à l'emprisonnement peut être envoyé pour un terme de deux ans dans un asile ou une maison de Réforme, où l'on cherche par diverses méthodes curatives à lui apprendre à dompter sa passion pour l'alcool.

Il y a des asiles de ce genre dans les divers États. Les uns sont des établissements purement privés, les autres des établissements officiels.

Le nombre des guérisons est porté à 35 p. 100.

Mais il est à observer :

1° que les cures exigent un temps assez long et qu'un tout petit nombre de personnes seulement peuvent être volontairement amenées ou contraintes par les lois à se soumettre à ce régime spécial ;

2° que l'efficacité des cures dépend en grande partie du milieu où sera placé à sa sortie et des encouragements à la tempérance que rencontrera dans la société l'ivrogne guéri de sa passion.

l'État de New-York les débits doivent être clos le dimanche, et toutes les nuits d'une heure à cinq heures, à moins d'une licence spéciale. *Idem* le jour d'une élection pendant toute la durée du *poll*.

Quatrième mesure. Défense de fournir des boissons alcooliques aux mineurs et aux ivrognes. — Dans l'État de New-York il est interdit de vendre ou de donner des liqueurs fortes ou spiritueuses sans autorisation de leurs parents aux mineurs qui paraissent âgés de moins de 16 ans; aux personnes signalées par ceux qui ont charge de veiller sur elles, le père, le gardien, l'époux; aux individus ivres ou connus comme ivrognes, aux pauvres désignés par les maîtres des pauvres, et enfin aux Indiens. Il en est de même dans la plupart des États. Quelquefois on oblige même à l'affichage d'une pancarte au-dessus de la porte : « Entrée interdite aux mineurs. » Les pénalités sont rigoureuses; elles oscillent entre 50 et 200 $. Et elles sont aggravées par le droit que possèdent les parents du mineur ou de l'ivrogne de réclamer des dommages-intérêts.

Les sociétés de tempérance montrent sur ce chapitre une remarquable activité. Il y a quelques années elles agirent à Chicago avec une animosité toute belliqueuse, ayant pris pour devise : « Sauvons les enfants. » Elles excitent surtout les mères de famille à s'adresser à la justice. Les dommages sont souvent très élevés, car les juges sont ordinairement liés par un texte qui fixe un chiffre déterminé pour chaque infraction à la loi. J'ai lu qu'à Kansas City une mère avait obtenu 2 000 $ d'un débitant qui avait à quarante reprises fourni de l'alcool à son jeune fils.

Il n'est pas défendu, en règle générale du moins, de vendre des spiritueux aux femmes. Mais la coutume qui retient la femme loin du débit rend cette interdiction inutile.

Nulle part on ne voit de servantes dans les « salons ». Et la législation de New-York interdit d'une façon expresse l'emploi dans les débits de domestiques de sexe féminin « *the hiring of barmaids* ».

Cinquième mesure. Responsabilité. — Dans la plupart des États on a publié, sous la qualification de « dommages civils », des dispositions tout à fait spéciales.

Les débitants sont responsables du préjudice que les ivrognes peuvent causer à autrui et du tort qu'ils se font à eux-mêmes.

Sortant d'un débit, un ivrogne tombe et brise une glace, réparation sera demandée à l'ivrogne et au patron de l'établissement où il s'est enivré.

Un malheureux va titubant dans les rues et se fait écraser, sa veuve réclamera et obtiendra comme dommages-intérêts 1 000, 2 000, 10 000 dollars.

Et ce n'est pas seulement le débitant qui peut être poursuivi, mais encore, d'après certaines législations, ceux qui ont servi les boissons et même le propriétaire ou l'ayant droit qui a connu et permis l'existence du débit dans son immeuble.

Enfin *sixième mesure*. Enseignement de la tempérance. — Presque partout cet enseignement est obligatoire dans les écoles publiques. On l'intitule dans le langage officiel : « Notions de physiologie et d'hygiène envisagées spécialement au point de vue des effets que produisent sur l'organisme humain les boissons alcooliques et les narcotiques. » Au début on a rencontré quelque difficulté à se procurer des manuels convenables. Les livres publiés ne parlaient que de physiologie. Sous l'impulsion des sociétés prohibitionnistes, on en est venu à exiger que le quart des livres employés dans les écoles du premier degré, et un espace de 20 pages au moins pour ceux des classes supérieures, fussent consacrés à des questions de tempérance.

Mais toutes ces mesures de police et de sauvegarde (1), si utiles qu'elles puissent être, n'ont encore qu'une efficacité restreinte.

Ne convenait-il pas de s'attaquer directement au mal de l'intempérance et de le prévenir par des dispositions sévères qui pussent en arrêter la propagation dès ses débuts?

V

DES SYSTÈMES PRÉVENTIFS

Ici a commencé le conflit et sont apparues les divergences.

La lutte s'est d'abord établie aux États-Unis entre deux systèmes extrêmes : le *système de la liberté* et le *système de la prohibition*. Puis des systèmes intermédiaires ont successivement surgi : le *système des hautes licences*, le *système de l'option locale* et le *système du monopole des débits*.

Voilà cinq systèmes différents. Ce sont toutes expériences, mais elles ont été faites dans des conditions plus ou moins bonnes; leurs résultats sont fort mal connus, et tantôt faute de statistiques, tantôt faute de renseignements sur la fidélité de l'application, tantôt par suite de la difficulté que l'on éprouve à connaître exactement la situation sociale

(1) On pourrait citer bien d'autres mesures.

Ainsi la section 39 de la loi de l'État de New-York qualifie d'infraction le fait pour un individu ou une société qui se charge du transport des personnes ou des marchandises, de conserver à son service un ivrogne habituel lorsqu'un avertissement lui a été donné que son employé s'est enivré pendant l'exercice de ses fonctions.

Dans plusieurs États on désire qu'il soit possible de voir de la rue ce qui se passe dans l'intérieur des débits. On prohibe les vitraux et tous les obstacles qui, placés près des fenêtres, pourraient arrêter les regards.

du peuple, on s'est trouvé et on se trouve encore très embarrassé pour porter un jugement et formuler une appréciation.

Les sociétés de tempérance cherchèrent dès le principe à obtenir des pouvoirs publics des *lois prohibitives*. Un homme de grande énergie et d'une éloquence mordante et sarcastique, Neal Dow, s'efforça de gagner l'État du Maine à leurs idées; il organisa des tournées électorales, il fit inscrire la prohibition dans les plate-formes politiques. En 1851 il emportait la première loi prohibitionniste qui est restée un modèle et qui a acquis tant de célébrité qu'elle a fini par symboliser le système prohibitionniste lui-même.

D'autres États suivirent l'exemple du Maine. On compta un jour jusqu'à 17 États prohibitionnistes.

Mais les antiprohibitionnistes ne se tinrent pas pour battus et ils redoublèrent à leur tour d'activité. Ce devint une lutte ardente. A certaines heures la prohibition avançait, à d'autres elle reculait, tout dépendait des volontés de la majorité régnante.

Alors naquit la pensée de faire passer dans le texte des constitutions le principe même de la prohibition. Il fallait, il est vrai, pour arriver à ce résultat, soumettre la question — de même que les autres amendements constitutionnels — à un vote général du peuple; à une espèce de *referendum*. Et la partie était difficile; il fallait vaincre la coalition de tous les intéressés. Mais le triomphe était digne de tenter des hommes courageux, car il devait assurer une grande stabilité aux lois de tempérance.

Il existe aujourd'hui aux États-Unis *sept* États prohibitionnistes.

Cinq ont inscrit la règle dans leur constitution. Ce sont le Maine, le Kansas, l'Iowa, le Dakota du Nord et le Dakota du Sud; ils représentent une population de trois millions et demi d'habitants.

Deux États se sont bornés à appliquer la prohibition dans leur législation ordinaire. Ce sont le Vermont et le New-Hampshire, avec une population de 678 000 âmes.

Au total, il n'y a donc qu'un groupe d'un peu plus de quatre millions d'habitants qui soit prohibitionniste suivant le gré des fidèles de la tempérance.

Ce n'est pas que l'on ait désarmé dans les autres États. Mais dans plusieurs d'entre eux où l'on avait cru pouvoir engager le combat, on a été vaincu par le vote populaire. Ainsi les amendements constitutionnels ont été repoussés en 1887 dans les États de Michigan, d'Oregon, de Tennessee, de Texas; en 1888 dans la Virginie de l'Ouest; en 1889 dans le Massachusetts, la Pennsylvanie, le Connecticut, Washington, Rhode-Island, et en 1891 dans le Nebraska.

Les défaites ont été très dures, notamment au Texas et dans la Pennsylvanie. Au Texas il n'y eut que 120 000 voix favorables contre 221 000 défavobles. Dans la Pennsylvanie, la majorité fut de 484 000 contre 296 000.

Ces rudes échecs ont déjà fait dire à la plupart des observateurs que le système prohibitionniste perdait du terrain, qu'il était entré dans une période de décadence.

Quelque puisse être l'avenir qui lui est réservé, il convient de s'arrêter un instant à son mécanisme.

Prenons; à titre d'exemple, la législation actuelle du Maine.

On ne peut y fabriquer de boissons alcooliques distillées ou fermentées. On ne peut non plus vendre de semblables boissons. Mais dans chaque localité, il y a des agents municipaux qui ont pour mission de vendre les liquides alcoolisés à ceux qui sont autorisés à les acheter dans un but médical ou industriel et qui doivent tenir un compte détaillé de leurs opérations avec les noms des divers acheteurs. Tous les alcools sont soumis à un expert qui apprécie leur pureté. Ils sont fournis aux agents municipaux par un commisionnaire d'État qui ne peut prendre que 6 p. 100 de bénéfice. Par dérogation aux règles générales, il est permis aux particuliers de fabriquer du cidre et de le vendre.

Certainement un système prohibitionniste aussi rigoureux forme, en théorie du moins, un remède radical contre les maux de l'intempérance. Mais son radicalisme même est sa faiblesse. Il ne manque pas de gens pour se plaindre de cette restriction à la liberté individuelle qui leur paraît exagérée. En fait d'ailleurs, l'usage de l'alcool n'est pas supprimé; la fraude est trop facile et les tentations sont trop grandes pour que l'on ne cherche pas à tourner l'interdiction de la loi. Les États prohibitionnistes sont entourés d'États où l'on fabrique et où l'on vend des boissons alcooliques. Il est permis aux citoyens d'avoir chez eux, dans leur domicile, autant de liqueurs fortes qu'il leur plaît. Les débits clandestins ont pu facilement se former et se multiplier.

L'évêque catholique de Fargo dans le Nord-Dakota écrivait en 1892 : « On vend plus aujourdhui de spiritueux dans l'État de Dakota qu'antérieurement aux lois prohibitionnistes. Des fermiers qui jadis ne buvaient qu'un verre ou deux dans une taverne, lorsqu'ils venaient en ville, ont maintenant chez eux des tonnelets de 5 gallons auxquels ils rendent visite à tout instant. Je ne dis pas que le régime prohibitif soit mauvais en lui-même, mais je prétends qu'il ne vaut absolument rien dans la situation actuelle du Dakota. »

Ces difficultés expliquent que l'on ait cherché à trouver des systèmes intermédiaires entre l'absolue liberté et l'absolue prohibition.

La plupart des États se sont attachés au régime des *hautes licences*.

La licence implique déjà un certain contrôle. Elle n'est accordée qu'à des citoyens américains majeurs, de condition respectable. C'est ordinairement une commission administrative qui la confère. En cas de refus il y a appel devant une cour de justice.

Mais l'utilité de la licence est moins dans la garantie que présentent les conditions générales prescrites par les lois pour sa concession que dans la charge financière imposée à ceux qui l'obtiennent.

On considère comme licence peu élevée celle qui n'entraîne qu'une obligation de 200 $ annuellement.

En 1881 deux défenseurs de la tempérance, MM. Finch et Hardy, proposèrent à la législature de l'État de Nebraska de porter à un très haut chiffre les licences. Ils convertirent la majorité à leurs idées et les licences furent fixées à 500 $ pour les débits établis dans des localités de moins de 10 000 âmes et à 1000 $ pour ceux qui seraient établis dans des localités plus nombreuses.

C'était faire coup double, travailler à la diminution des estaminets et enrichir en même temps le trésor.

Les autres États furent jaloux d'un aussi brillant résultat et le système des licences élevées fit fortune.

Leurs partisans eurent cependant à vaincre une opposition vive et convaincue. Ils durent triompher des intéressés qui n'aimaient guère à payer de grosses sommes, et ils durent même repousser les attaques d'autres amis de la tempérance, des fanatiques de la prohibition qui s'indignaient de l'apparente concession que ferait au mal le système des hautes licences et qui protestaient du caractère d'immoralité qu'avait à leurs yeux toute recette prélevée sur le vice.

Mais de telles objections s'adressent plutôt à des théoriciens qu'à des hommes pratiques. L'essentiel est d'arriver par une voie sûre à combattre les funestes progrès de l'alcoolisme. Les défenseurs du régime des hautes licences exposèrent les avantages de leur tactique. Ils reconnaissaient qu'ils faisaient la part du feu; seulement ils se demandaient si ce n'était point sagesse que de se résigner à des concessions nécessaires. Le nombre des débits devait diminuer et c'étaient les petits débits, ceux qui présentaient le plus de dangers pour l'hygiène, pour les mœurs et pour l'ordre social qui disparaîtraient les premiers. Les producteurs prendraient parfois les frais à leur charge, mais cette circonstance serait rare! Il est certain que les fabricants seraient arrêtés dans la multiplication des débits qui ne rapporteraient que de petits bénéfices.

Les faits ont répondu à l'attente.

Là où l'on a imposé de hautes licences, le nombre des débits a presque toujours diminué et la police a vu son action facilitée. Ainsi à Chicago, en 1882, la licence était de 260 francs, le revenu d'environ un million, il y avait 3 849 salons pour 580 000 habitants, soit 1 salon par 150 habitants. En 1893 il n'y en avait plus que 1 par 209 habitants, soit 7 157 sur 1 500 000 âmes; la licence avait été portée à 2 500 francs et le revenu dépassait 15 millions. A Saint-Louis, dans l'État de Missouri en 1882, la licence était de 850 francs, le revenu de 1 625 000 francs, — il y avait 1 825 salons pour 380 000 habitants, ou 1 salon par 208 habitants. Arrive la réforme. En 1893 la proportion est de 1 salon par 300 habitants, soit 1 850 salons pour 560 000 âmes; la licence était de 3 000 francs, le revenu de 5 millions et demi. Mêmes résultats à Saint-Paul et à Omaha où les licences ont été portées à 5 000 francs; le chiffre des débits n'était plus en 1891 que de 1 par 368 habitants à Saint-Paul et de 1 par 600 habitants à Omaha.

Balancés entre les deux régimes de la prohibition et des hautes licences, soucieux de se conformer aux habitudes de chaque région et ne voulant pas compromettre l'œuvre de la tempérance, plusieurs hommes politiques ont imaginé un biais qui permit au pouvoir central de ne pas prendre parti et de laisser aux divers pouvoirs locaux le soin et la responsabilité d'une décision. C'est le système de l'*option locale*.

Depuis 1838 plusieurs États sont entrés dans cette voie. On a critiqué leur attitude; on lui a reproché d'être contraire aux saines notions du droit public, de déléguer à des institutions particulières une législation qui ne devrait relever que du gouvernement général; on a aussi fait remarquer la singularité que présentait un pays divisé en une multitude de districts soumis à des régimes différents. Mais ces objections n'ont pas arrêté les progrès de l'option locale. On peut dire en faveur de ce système qu'il livre la solution d'un problème important à ceux qui se trouvent les plus intéressés à le résoudre en tenant compte des abus qui se produisent et du tempérament de la population, que la diversité des mœurs qui se manifeste dans un vaste État appelle naturellement une diversité de législation.

Dans le Sud l'option locale a principalement pour base l'organisation des comtés, dans le Nord l'organisation moins étendue des townships.

Il y a de nombreuses variétés dans l'application. Ici l'option locale ne se prononce qu'entre la liberté et la prohibition, là elle décide entre la prohibition et les hautes licences. Ici la solution intervenue n'a de valeur que pour une année, là elle est définitive quand elle est formulée en faveur de la prohibition. Autant de variantes qui n'affectent pas l'essence même du système.

Tout récemment l'État de la Caroline du Sud a introduit un nouveau régime qui se rapproche beau-

coup des régimes prohibitionnistes et qui a donné lieu à une agitation presque révolutionnaire.

C'est le *monopole des débits* qui rappelle beaucoup le projet de monopole présenté jadis en Allemagne par le prince de Bismarck.

La Caroline du Sud avait toujours exigé des débitants de boissons fortes la possession d'une licence, mais cette licence était d'un chiffre peu élevé. Les défenseurs de la tempérance menèrent une grande campagne, et, après une victoire électorale vaillamment emportée, ils obtinrent du parlement, au mois de décembre 1892, une loi nouvelle qui devait réagir vivement contre les facilités du régime antérieur.

L'économie de cette loi est assez compliquée.

Il y a pour la réglementation de ce qui concerne les boissons un commissaire d'État nommé par le gouverneur, un comité national de contrôle et des comités locaux. Le commissaire achète les boissons alcooliques qu'il estime nécessaires aux besoins de l'État ; il donne la préférence aux producteurs indigènes. Il revend les boissons aux agents officiels qui sont autorisés à les débiter ; mais, au préalable, il doit les faire vérifier par des chimistes officiels. Il ne peut réaliser un bénéfice de plus de 50 p. 100, bénéfice qui passe au trésor. Il reçoit pour ses fonctions un appointement fixe de 1 800 $.

Le nombre des débitants est limité : il ne peut y en avoir qu'un par comté, sauf à Charlestown et à Colombia. Pour obtenir des comités de comté l'autorisation d'être débitant, il faut être citoyen des États-Unis, de condition honorable et apporter une attestation de la majorité des votants de l'endroit où l'on doit résider. Une caution de 3 000 $ est exigée. Le débitant ne peut acheter de boissons alcooliques qu'au commissaire de l'État. Il ne peut d'autre part vendre qu'à des personnes connues de lui et qui lui ont présenté une requête en due forme. Il doit être tenu un compte minutieusement détaillé des livraisons. Les acheteurs emportent leurs acquisitions ; ils ne consomment rien sur place.

Cette loi sévère est entrée en vigueur le 1er juillet 1893. On l'appelle en Amérique la loi « des dispensaires » ou des débits officiels.

Dès les premiers jours elle a été amèrement attaquée. Et l'on fut obligé de la reprendre et de la compléter dans un nouvel acte législatif.

Les ultra-prohibitionnistes, qui sont insatiables de restrictions, lui ont reproché d'être trop large et trop douce. Mais ce n'est point de ce côté, on le pense bien, que sont venues les objections et les résistances les plus véhémentes. Les fabricants et les débitants actuels ont soulevé et organisé l'opposition des consommateurs ; ils ont déféré la loi à la censure de la justice et en même temps ils ont soulevé l'émeute.

Le peuple a accueilli les agents du fisc à coups de pierre. La milice qui devait défendre l'ordre public a refusé de marcher. Et le gouverneur de l'État, M. Tilman, s'est vu obligé de recourir aux troupes fédérales et même de suspendre pendant trois mois le régime du monopole.

Force est finalement restée à la loi. Mais cet exemple n'a pas été de bon augure. Après les résistances ouvertes pourraient venir les résistances cachées, les mesures frauduleuses et clandestines, d'autant plus redoutables qu'elles défient souvent la surveillance de la police et qu'elles faussent absolument l'application du régime légal (1).

*
* *

Quel a été aux États-Unis le résultat de cette longue et patiente lutte contre l'alcool, des efforts des nombreuses ligues particulières, des mesures de précaution du Congrès, des nombreuses dispositions prises par les divers États ? Est-on maître du mal ? Est-on parvenu à l'arrêter, à le faire reculer ?

S'il faut en croire la statistique générale, il y a un réel progrès. Tandis que dans beaucoup d'autres pays la consommation n'a cessé de croître depuis cinquante ans, ici elle a notablement diminué.

En 1840	elle était, par	tête, de	2,32	(gallons).
En 1850	—	—	2,23	—
En 1860	—	—	2,86	—
En 1870	—	—	2,07	—
En 1880	—	—	1,26	—
En 1890	—	—	1,40	—
En 1892	—	—	1,50	—

Depuis 1870 elle oscille ordinairement entre 1,20 gallons et 1,50 suivant les années, tandis qu'autrefois elle variait entre 2,10 et 2,80.

Il y a là un gain énorme dont la manifestation coïncide avec la grande impulsion qui fut donnée au mouvement anti-alcoolique (2).

(1) Trois circonstances commandent une grande circonspection dans l'appréciation de la tentative faite par la Caroline du Sud.

La première, c'est que la loi sur le monopole semble être considérée dans le pays comme une loi de parti, qu'elle suscite une opposition considérable et qui pourrait être de longue durée.

La seconde, c'est que la commission parlementaire de l'État de Massachusetts, nommée pour examiner les nouveaux systèmes préventifs contre l'alcoolisme, ne paraît pas l'estimer très favorablement.

La troisième, c'est que le gouverneur, M. Tilman, dans son discours d'ouverture à l'Assemblée générale du 17 novembre 1894, a demandé une augmentation de la force armée et proposé le monopole de la vente des vins ainsi que des mesures spéciales contre les débits de bière qui deviennent des débits clandestins d'alcool.

(2) La statistique officielle, d'où sont extraits les chiffres donnés ci-dessus, porte sur des gallons de « proof Spirit ».

Le gallon équivaut à 3lit,78. L'alcool est à 50 p. 100.

Si l'on voulait faire une comparaison avec la France il conviendrait d'observer :

1° Que la consommation par personne est aux États-Unis de

Y a-t-il possibilité de pousser plus loin les recherches de statistique et de comparer avec quelque certitude la consommation qui se fait dans les divers États américains et d'obtenir par là même la preuve du plus ou moins d'efficacité des systèmes préventifs adoptés?

Non, car les données précises nécessaires pour arriver à de telles conclusions font défaut. Il n'y a pas de lignes de douanes ou d'octrois entre les États, pas de contrôle par conséquent des quantités d'alcool qui entrent et qui sortent.

On a parfois cherché à mettre en parallèle des statistiques judiciaires. Ainsi l'on a placé en regard les chiffres des arrestations et des condamnations pour ivresse.

Mais de semblables rapprochements, lorsqu'il s'agit d'États différents, sont toujours très dangereux. Les législations sur l'ivresse ne sont pas les mêmes. La police est plus ou moins suffisante, plus ou moins sévère suivant les endroits.

Ce qui se dégage très clairement de l'observation des faits, c'est le courant de l'opinion publique américaine.

Depuis des années la nation a senti qu'elle devait résister courageusement contre le fléau de l'alcoolisme.

Elle veut, avec une superbe énergie, travailler à préserver du mal la femme et les enfants, la femme qui est le charme du foyer, les enfants qui représentent l'avenir. De là la coutume qui bannit tout alcool de la table de la famille, qui l'écarte même de la salle à manger de la plupart des hôtels. De là ces cris d'indignation retentissants contre ceux qui fournissent des liqueurs fortes aux mineurs.

Mais l'opinion générale exige aussi qu'on mette les adultes en garde contre eux-mêmes. Elle croit que veiller à la rectification de l'alcool ne serait pas suffisant; elle estime que le danger à prévenir est surtout l'usage immodéré des boissons fortes dans lequel tombe si facilement la population américaine; et ce qu'elle réclame du législateur, c'est un régime qui, tout en tenant compte des goûts des citoyens et des intérêts des industriels, règlemente la consommation et la soumette à des conditions qui enrayent les tentations de l'alcool et l'ardeur des buveurs.

L'heure de vogue de la prohibition semble passée.

La grande majorité des États, de ceux surtout qui comprennent une nombreuse population (New-York, Pennsylvanie, Illinois, Ohio) sont acquis au système des hautes licences.

Mais personne ne pourrait dire si la lutte va s'arrêter à cette étape.

Il y a même plusieurs signes qui feraient croire au désir d'imaginer du neuf et de chercher quelque législation meilleure.

La Caroline du Sud vient d'essayer le monopole des débits.

Dans l'État de Massachusetts on examine le système norvégien de Gothenbourg, et la commission spéciale qui a été nommée par le parlement conclut à son admission facultative.

Quelles que soient les expériences que l'on tente dans l'avenir, il est une chose que l'on peut dire toutefois avec une entière certitude, c'est que l'on ne refera plus, parce que la conscience publique s'est révoltée à la vue de ses dangers et de ses abus, de ses misères et de ses ruines, l'essai de la liberté absolue. La lutte contre l'alcool est passée dans les mœurs, elle s'impose à tous les esprits réfléchis et soucieux de la grandeur nationale. On pourra varier la tactique suivant les idées du jour. Jamais on ne déposera les armes.

J. Van den Heuvel.

1 gallon 50, soit de $4^{lit},67$ d'alcool à 50 p. 100, tandis qu'elle était en France en 1891 de $4^{lit},56$ d'alcool pur, soit de $9^{lit},2$ à 50 p. 100.

2° Que la consommation de l'alcool va croissant en France d'année en année, alors qu'elle diminue dans une importante mesure aux États-Unis depuis vingt-cinq ans.

3° Qu'aux États-Unis enfin la consommation des autres boissons contenant de l'alcool, telles que le vin et la bière, n'a qu'une importance moyenne peu considérable.

AÉRONAUTIQUE

Le vol à voile et l'aviation.

C'est surtout depuis une vingtaine d'années que le vol des oiseaux préoccupe le monde savant, autant par l'intérêt propre qui s'attache à cette question que par les enseignements qu'on peut espérer en déduire pour la navigation aérienne à l'aide d'appareils plus lourds que l'air. En particulier le vol à voile — que certains auteurs appellent aussi vol plané — a été l'objet d'observations et d'études nombreuses.

Rien de plus gracieux et de plus insolite que ce genre de vol, pratiqué par certaines espèces, assez rares en nos climats. Les ailes immobiles et largement déployées, l'oiseau pénètre doucement dans la masse atmosphérique; il descend et s'élève tour à tour suivant une trajectoire légèrement ondulée qu'il parcourt avec un rythme lent et régulier; il franchit ainsi des espaces parfois considérables, sans mouvement et sans effort apparents, donnant à l'observateur le spectacle singulier d'un corps inerte qui se soutient et même s'élève dans l'air en dépit de son poids, et qui s'y propulse... sans propulseur.

Un tel phénomène mérite à coup sûr — au moins autant que la désormais célèbre « question du chat »

— d'exercer la sagacité des physiologistes et des mathématiciens; il passionne les chercheurs de machines volantes par la double raison qu'il s'observe principalement sur les grandes espèces et qu'il paraît, plus que le vol ramé, susceptible d'être copié mécaniquement.

Le Congrès d'Aéronautique, tenu à l'Exposition de Chicago, a donné un nouvel essor à la question, grâce à plusieurs Communications dont deux au moins présentent un incontestable intérêt. L'une a pour auteur M. J. Bretonnière, que je remercie ici d'avoir bien voulu me la faire parvenir; elle a pour titre : *Le vol plané d'après des observations faites à Constantine.* C'est l'exposé très documenté de l'explication la plus généralement adoptée jusqu'à ce jour; substantielle et fort judicieuse en ce qui concerne les observations, cette Communication est malheureusement inacceptable dans sa partie théorique. La seconde, due à M. S.-P. Langley, est intitulée *The internal work of the wind*, c'est-à-dire *le travail interne du vent.* La notorité de l'auteur, ses importantes expériences d'Aérodynamique — qui ont contribué à lui faire décerner les titres de membre correspondant de l'Institut de France et de docteur de l'Université d'Oxford, — enfin les prévisions optimistes du Mémoire en ce qui concerne la reproduction mécanique du vol à voile, ont valu au travail de M. Langley un grand retentissement, et ont fait oublier que sa théorie est quelque peu ancienne. Prévue par plusieurs savants qui ont étudié les manœuvres des voiliers, elle se trouve clairement résumée dans quelques lignes très précises de notre compatriote M. Mouillard, qui a longuement observé en Algérie et en Égypte les merveilleuses évolutions des grands planeurs. L'honorable secrétaire de l'Institut Smithson (qui cependant a lu l'*Empire de l'air*, puisqu'il en cite certains passages) paraît ignorer ces antériorités, comme il ignorait que plusieurs lois réputées nouvelles dans son Mémoire sur l'Aérodynamique se trouvent dans les écrits de Borda, Athanase Dupré, Pénaud, etc... Au reste, je montrerai que ses travaux ont besoin d'être repris et complétés; je me fais toutefois un plaisir d'ajouter que, tels qu'ils sont, ils donnent une grande force à la théorie ébauchée par M. Mouillard.

I. — CONDITIONS DU VOL A VOILE

Les observateurs qui ont décrit les diverses manœuvres des voiliers avaient le plus souvent des idées préconçues dont leur analyse s'est ressentie. Aussi ne me semble-t-il pas sans intérêt de citer ici une observation relatée dans le Mémoire de M. Langley, moins pour la précision des détails qu'en raison de l'état d'esprit où se trouvait ce savant : aucune des explications qu'il connaissait n'avait réussi à le satisfaire, et, d'autre part, il n'avait pas encore édifié sa théorie; il se trouvait donc dans des conditions d'impartialité toutes spéciales, qui donnent un grand poids à sa description.

« Voici, dit-il, un cas de vol à voile dont je garantis l'exactitude. Les busards communs (*cathartes aura*) existent en si grand nombre aux environs de Washington qu'il est très rare de n'en pas voir planer dans le ciel; ils décrivent le plus souvent des orbes au-dessus du but qui les attire, ou même, si le vent est modéré, s'avançent en ligne droite sur leurs ailes étendues. J'ai pu en examiner un de près par un vent très violent. Je traversais le grand aqueduc du Potomac par une rafale de Novembre extrêmement forte et dont la vitesse devait dépasser 16 mètres. Aux deux tiers environ de l'aqueduc à partir de la rive gauche, juste au-dessus du parapet de droite et à une hauteur de 20 mètres au plus, planait un busard qui se plaisait à rester en cet endroit, comme s'il eût voulu se maintenir au-dessus de quelque objet. Cependant la tempête remontait le courant du fleuve, s'engouffrant avec violence dans cette tranchée où aucun obstacle ne venait la briser. L'oiseau évoluait sans s'émouvoir dans le torrent aérien; suivant les habitudes de son espèce, il décrivait une sorte d'ellipse qui paraissait allongée dans le sens du vent, et dont le grand axe avait à peine le double de sa hauteur au-dessus de l'eau. Il restait donc bien en vue, tournant sans interruption, montant ou descendant légèrement dans son parcours, passant chaque fois aux mêmes points, et se balançant avec autant d'aisance que s'il eût été bercé par d'invisibles vagues. Je puis affirmer non seulement qu'il n'y eut aucun battement d'ailes, mais encore que pas une plume ne trembla pendant toute la durée de ma minutieuse observation. Je n'ai point noté exactement cette durée, mais je ne m'arrachai à ce spectacle que lorsque je fus glacé de froid. Je partis laissant l'oiseau continuer son exercice et décrire le même circuit, à la même hauteur au-dessus de l'eau, avec la même apparence d'indolent repos. »

Quelles explications a-t-on données de ce singulier phénomène? Les unes supposent que les extrémités des ailes et de la queue sont animées de vibrations rapides d'une faible amplitude : or la plupart des observations, celle de M. Langley entre autres, contredisent formellement une semblale hypothèse. D'ailleurs ces mouvements ne sauraient à eux seuls produire la sustention d'oiseaux aussi lourds que les voiliers, et l'on ne comprendrait pas pourquoi le vol à voile est pratiqué par les grandes espèces et délaissé par les petites. Une autre théorie explique la sustention par les courants ascendants; or maints observateurs ont vu de nombreux voiliers dissémi-

nés, au même instant, un peu partout dans le ciel. Les uns, désireux de rester à proximité de leur nid ou de leur proie, décrivaient des orbes au-dessus d'une région déterminée, tandis que d'autres se plaisaient à suivre une direction rectiligne, brisée de loin en loin par quelques crochets destinés à corriger la déviation due au vent. Est-il possible d'admettre que les courants ascendants soient en assez grand nombre pour expliquer des manœuvres aussi variées? Une autre objection me paraît tout à fait concluante : on sait que les petites espèces ont, par unité de poids, une surface alaire plus forte que les grandes espèces ; dans l'hypothèse des courants ascendants, le vol à voile serait donc plus facile aux oiseaux les plus petits ; or c'est le contraire qui a lieu. Assurément il existe des vents ascendants, et l'oiseau, heureux de pouvoir se livrer à ses exercices sans dépenser d'énergie, se garde bien de les négliger ; certaines observations donnent même à penser qu'il peut les découvrir aisément et s'y repose volontiers ; mais si les courants ascendants facilitent le vol à voile, ils ne sauraient en fournir une explication générale.

Quant aux autres théories, généralement d'origine plus récente, M. Marey les a résumées dans son livre *Le vol des oiseaux*, si admirable au point de vue physiologique et expérimental, mais sur lequel il convient de faire des réserves en ce qui concerne la mécanique du vol. Voici les conclusions du savant professeur : 1° Le vol à voile a pour condition indispensable l'action du vent sous les ailes. 2° D'autre part tous les auteurs qui s'en sont occupés, Mouillard, Basté et d'autres, ont fait jouer un rôle important à la masse du corps ; ils ont montré que les oiseaux trop légers ne peuvent voler à voile ou volent mal par les grands vents. Évidemment cela tient à ce qu'un oiseau trop léger prend facilement la vitesse des ouragans et perd facilement sa force vive quand il la retourne contre eux. 3° Les intermittences du vent ont une grande influence, et, si elles étaient convenablement espacées, l'oiseau pourrait progresser indéfiniment en remontant le courant aérien. Ces intermittences sont-elles indispensables? Autrement dit, quand le vent a une force constante, l'oiseau ne peut-il gagner à son gré de la hauteur par un simple mouvement de bascule d'avant en arrière qui modifie légèrement l'inclinaison des ailes? Basté semble l'admettre lorsqu'il représente la trajectoire de l'oiseau qui vole contre le vent. Il y a là, toutefois, un point fort délicat de mécanique sur lequel les mathématiciens devront se prononcer. 4° En tout cas il semble démontré que l'oiseau a la faculté de créer, par certains artifices, des intermittences du vent, même quand celui-ci souffle d'une façon régulière.

Puisqu'on invoque l'opinion des mathématiciens sur la nécessité des intermittences en l'absence de courants ascendants, qu'il me soit permis de dire que, sur ce point comme sur les trois autres, je n'imagine pas qu'il puisse y avoir divergence de vues chez les personnes à qui les lois de la mécanique sont familières, pour peu qu'elles prennent soin d'analyser nettement les conditions du phénomène. C'est cette analyse que je vais faire, en examinant les quatre conclusions de M. Marey dans l'ordre inverse de l'énumération qui précède.

a. La prétendue faculté qu'auraient les voiliers de créer des rafales artificielles est la base d'une théorie déjà ancienne. Esquissée par d'Esterno dès 1864, précisée en 1889 et 1890 par M. Bretonnière dans l'*Aéronaute*, cette théorie vient d'être développée à nouveau par ce dernier auteur dans le Mémoire au Congrès de Chicago que j'ai signalé. Je cite les principaux passages de ce long travail.

« Le glissement, dit fort justement M. Bretonnière au début de sa théorie (glissement qui se fait en air calme sous un angle apparent de 9° environ), est un élément primordial du vol à voile. A lui seul, il suffit pour accomplir un grand nombre d'allées et de venues ; il produit la vitesse qui donne action sur l'air, seul point d'appui que puisse avoir l'oiseau... ; grâce à lui, celui-ci peut, sans grande perte de hauteur, se tenir dans l'espace, et profiter des rafales et des courants ascendants qu'il y rencontrera...

« Un autre élément primordial est la rafale... Supposons que, de temps en temps, intervienne un coup de vent debout d'une vitesse W. A l'arrivée de cette rafale, la vitesse relative du vent par rapport à l'oiseau, soit V, deviendra V + W, et sa puissance vive, $\frac{1}{2} m V^2$, deviendra $\frac{1}{2} m (V + W)^2$. Si, à l'arrivée du coup de vent l'oiseau prend un angle au-dessus de l'horizon, il réalisera une ascension qui le portera au-dessus de sa trajectoire ordinaire d'une hauteur correspondant à l'accroissement $\frac{1}{2} m (2 V W + W^2)$ de sa puissance vive ; cette hauteur sera théoriquement $\frac{2 V W + W^2}{2 g}$. L'accroissement pourra être considérable ; pour W = V il est égal à trois fois la puissance vive de l'oiseau avant la rafale. On conçoit donc que si des coups de vent d'une certaine force se présentent fréquemment, l'oiseau puisse s'élever rapidement dans les airs. »

Mais la fin de la théorie est tout à fait erronée. « Nous ne pensons pas, continue M. Bretonnière, que ces rafales dues à la nature jouent un rôle considérable dans le vol à voile... Les ressources qu'elles peuvent procurer sont très limitées. Nous allons voir comment elles sont accrues par l'artifice de l'oiseau... Cet artifice consiste à transformer en rafales relatives, c'est-à-dire en moyens d'ascension, les courants

aériens horizontaux au milieu desquels l'oiseau suivrait, impuissant à s'élever, la trajectoire qui serait rectiligne en plan. Que l'oiseau, aux dépens de la hauteur qu'il possède, opère (fig. 54) un glissement AB à travers un vent de vitesse W, puis qu'avec la vitesse acquise V dans ce premier mouvement, il se retourne brusquement suivant BC, faisant face au vent avec un angle au-dessus de l'horizon, et il aura créé la rafale relative dont nous venons de parler... L'oiseau, à qui

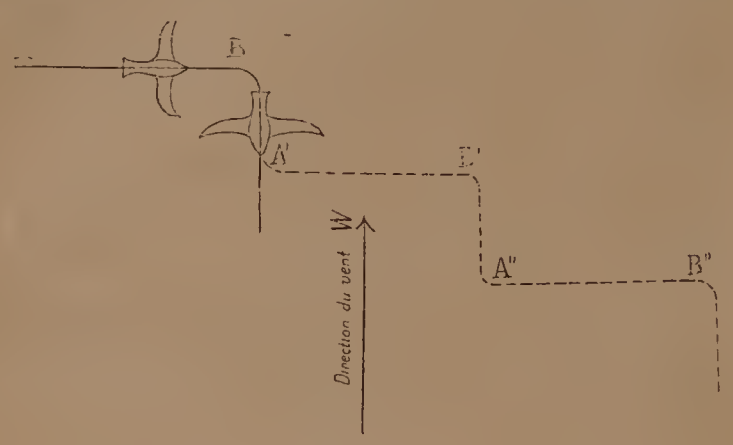


Fig. 54.

sa vitesse V a coûté une dépense de hauteur de A en B égale à $\frac{V^2}{2g}$ gagnera de B en C une hauteur $\frac{(V+W)^2}{2g}$, car sa vitesse, en partant de B dans la direction de C, sera V + W ; il fera donc par la rafale relative un gain de hauteur $\frac{2VW+W^2}{2g}$, résultat déjà mentionné pour la rafale naturelle...

« La rafale relative est pratiquée par l'oiseau sous deux formes: le zigzag et l'orbe. Nous appelons zigzag la manœuvre en forme de crochet que nous venons de décrire; le crochet peut être plus ou moins répété et tracé avec des angles plus ou moins ouverts... L'orbe est la spire de cette trajectoire que nous voyons se dessiner dans le ciel comme une espèce d'hélice s'inclinant sous le souffle du vent. Dans l'orbe (fig. 55), c'est de B en C que l'oiseau glisse au travers du vent; de C en D il exécute une ascension rapide en attaquant le courant aérien avec un angle au-dessus de l'horizon; de D en A' il s'élève encore un peu pour commencer à descendre à partir de ce dernier point, et il reprend en B' son glissement transversal. »

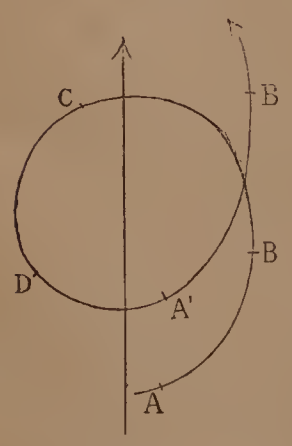


Fig. 55.

Sans nul doute l'oiseau, en s'orientant et en s'inclinant convenablement, peut utiliser pour se soutenir et même pour s'élever le supplément de vitesse relative dû aux rafales produites par la nature, mais il ne peut — et c'est là l'erreur grave de la précédente théorie, — substituer à ces rafales, si elles sont trop rares, des rafales artificielles créées par le vol en zigzags ou le vol par orbes. Ainsi reprenons l'exemple représenté par la figure 54, et supposons, pour simplifier la démonstration, qu'il n'y ait pas de rafale naturelle, autrement dit que la vitesse W soit constante. Cette vitesse a rigoureusement la même action sur l'oiseau, qu'il parcoure A B ou B C ; elle ne pourrait produire une réaction sous les ailes, pendant le trajet B C, que si l'oiseau était soustrait au vent pendant le trajet A B, ce qui n'est pas. Certes, grâce à la vitesse V, créée par la chute, le volateur s'élèvera de B en C s'il incline faiblement ses ailes au-dessus de l'horizon, mais ce sera aux dépens de V, et non pas gratuitement sous l'effet de la vitesse W du vent. Cette élévation, il eût pu la produire en poursuivant son chemin dans la direction A B. Si le raisonnement de M. Bretonnière était exact, l'homme qui marche suivant un méridien terrestre serait repoussé, par rapport au sol, avec la vitesse de rotation de la terre, quand il se tourne brusquement suivant un parallèle ! Dans le zigzag et dans l'orbe, l'oiseau peut s'élever en certaines parties et glisser dans d'autres, mais il ne s'élève qu'au détriment de sa vitesse propre, — à moins qu'il n'utilise une rafale naturelle. Il est probable alors qu'il opère ses mouvements ascensionnels dans la direction générale du vent, car la rafale a sans doute son maximum d'intensité dans cette direction.

b. Les rafales naturelles ont donc une grande influence; et si l'on comprend sous cette dénomination toutes les variations du vent, qu'elles soient espacées et violentes, comme celles que nous sentons par les grands vents, ou qu'elles soient continues mais perceptibles seulement à des instruments d'une certaine précision, comme celles que M. Langley a mises en évidence, on peut dire que les rafales sont indispensables aux voiliers : car puisque l'oiseau ne fait aucun mouvement susceptible de produire la sustention, il faut de toute nécessité que celle-ci résulte des variations de mouvement du milieu ambiant.

c. Quant à la masse du voilier, son influence n'est pas contestable ; elle est reconnue par tous les observateurs et toute théorie qui n'en tient pas compte doit être par cela même rejetée. C'est le principal argument que j'ai invoqué contre la théorie des courants ascendants. Nous avons vu que celle des rafales donne à la masse un rôle prépondérant.

d. En ce qui concerne le vent, que M. Marey considère comme indispensable, il n'est nullement nécessaire, théoriquement du moins. Qu'est-ce que le vent, en effet? le déplacement de l'air par rapport au sol. Or si les hôtes de l'air, oiseaux ou aéronautes, sont toujours attachés à la terre par leurs besoins, les nécessités de leur existence, etc... (ce qui explique beaucoup de manœuvres des oiseaux, et donne les

conditions cinématiques minima que doit remplir un navire aérien) (1), ils en sont complètement indépendants au point de vue mécanique. La translation de la terre ne facilite ni ne contrarie leurs évolutions. L'aéronaute qui s'élève au-dessus d'un banc de nuages ou simplement qui détache ses regards du sol de façon à l'oublier momentanément, se rend nettement compte de cette indépendance : il acquiert ainsi, en effet, la notion vraie de sa situation cinématique, l'immobilité s'il est à bord d'un ballon ordinaire, l'entraînement dû à la seule action du propulseur et la faculté de se mouvoir indifféremment dans tous les azimuts s'il est à bord d'un ballon dirigeable ou d'une machine volante.

En d'autres termes le vent n'a rien à voir par lui-même avec la mécanique du vol ; seules ses variations peuvent intéresser les oiseaux. Or il n'y a aucune impossibilité à ce que celles-ci se produisent dans une atmosphère immobile par rapport au sol. Leur cause, en effet — pas plus que celle du vent, — n'est point, comme M. Langley semble l'admettre, dans les aspérités naturelles ou artificielles de la surface terrestre ; car si l'on suppose un vent régulier d'une certaine durée, il est clair qu'en dépit de ces aspérités il s'établira toujours un régime d'équilibre pour lequel la vitesse de l'air conservera, en chaque point déterminé, une intensité et une direction invariables : il faut donc, pour que les variations se produisent, une cause en dehors des obstacles terrestres. A mon avis, cette cause réside surtout dans les troubles calorifiques dont l'atmosphère est le siège : courants dus aux variations de l'action solaire par suite de la rotation de la terre devant cet astre, interposition variable des nuages, irrégularité de la réflexion et de l'absorption de la chaleur solaire par les diverses parties du sol, etc... Puisque les variations de vitesse du vent peuvent se produire alors que les anémomètres ordinaires indiquent une vitesse nulle ou insignifiante, il n'est pas absurde d'admettre, contrairement à ce qu'on a cru jusqu'ici, que les oiseaux puissent voler à voile par calme plat.

Toutefois, comme les variations du vent sont entretenues, amplifiées et répercutées dans toute la masse atmosphérique par les irrégularités de la surface terrestre, il est vraisemblable que les manœuvres des voiliers sont plus difficiles par temps calme, non pas à cause de la faiblesse du vent, mais en raison de la moins grande intensité de ses variations. De même, par excès contraire, les voiliers s'accommodent mal des rafales trop violentes, ainsi qu'en témoigne M. Mouillard dans son livre *l'Empire de l'air*, livre fort intéressant, mais gâté par des assertions fantaisistes, notamment en ce qui concerne la direction des ballons. En résumé, il est plausible de penser que le vol à voile ne se pratique avec aisance que pour des variations du vent comprises entre certaines limites, mais il n'est pas démontré, jusqu'à plus ample informé, que les voiliers ne puissent évoluer par les vents nuls ou insignifiants, car les variations de Langley, par exemple, existent même avec les vents les plus faibles. Le doute est permis, et je n'en veux pour preuve que les lignes suivantes, empruntées à M. Marey lui-même : « Le vol à voile a pour condition indispensable l'action du vent sous les ailes ; de sorte que, par un calme absolu, les oiseaux voiliers volent à rames ou ne volent pas... Il n'est possible qu'à certaines espèces qui présentent une conformation particulière, et les mieux douées n'ont pas besoin d'un grand vent pour voler... Mais la nécessité du vent s'impose absolument ; et si parfois on a cru voir des oiseaux voler à voile par un calme plat, c'est que ce calme n'existait qu'au niveau du sol, tandis que le vent soufflait dans les régions élevées où se tenaient les oiseaux voiliers. » Lignes peu précises, où l'on relève des atténuations destinées à mettre d'accord les faits et une idée préconçue évidente, comme si l'auteur avait besoin de se convaincre lui-même de la nécessité d'une condition qui ne paraît pas toujours réalisée !

Ainsi donc le vent, loin d'avoir le rôle principal,

(1) Ainsi, d'après les observations du colonel Renard à 28 mètres au-dessus du plateau de Châtillon, et de M. Angot au sommet de la tour Eiffel, la vitesse moyenne du vent est de 7 mètres environ, c'est-à-dire qu'un aéronaute se tenant entre 30 et 300 mètres d'altitude a autant de chances de trouver une vitesse plus petite qu'une vitesse plus grande. Un navire aérien ayant une vitesse propre de 7 mètres n'a donc — s'il ne choisit pas un temps calme pour se mettre en route — qu'une chance sur deux de décrire au-dessus du sol telle route qu'il voudra, et en particulier de revenir à son point de départ. Tel était le cas du ballon que MM. Renard et Krebs ont expérimenté dans leurs belles sorties de 1884-85. Sous ce rapport, ce ballon ne mérite évidemment qu'à moitié le nom de dirigeable.

La probabilité d'avoir un vent inférieur à 20 mètres est 0,96, et l'on ne saurait contester le nom de dirigeable au ballon dont la vitesse propre atteindrait cette valeur. En réalité, on peut se contenter d'une vitesse moindre. Il n'est pas logique, en effet, de demander aux navires aériens d'affronter les ouragans alors qu'on ne l'exige point des bateaux. De plus, il existe presque toujours dans l'atmosphère plusieurs courants de grandeur et de direction différentes, qu'un pilote habile peut utiliser. Aussi la vitesse propre de 11 à 12 mètres semble-t-elle suffisante : telle est, pour nos régions, la condition cinématique minimum dont j'ai parlé.

J'ajoute que si le ballon de Châlais n'avait qu'une vitesse de $6^{m},30$, il possédait par contre une merveilleuse stabilité qui lui permit, en se dirigeant par temps calme pendant plusieurs heures consécutives, de démontrer la possibilité de diriger les aérostats. Telle est la signification qu'il convient de donner aux retentissantes expériences de MM. Renard et Krebs. Il ne reste plus, en dehors des perfectionnements de détail, qu'à alléger suffisamment le moteur pour avoir enfin un ballon tout à fait dirigeable. La grande difficulté consiste dans ce fait que, pour doubler la vitesse propre, il faut, toutes choses égales d'ailleurs, construire un moteur huit fois plus léger, c'est-à-dire ayant une puissance huit fois plus grande à égalité de poids. Les récents progrès accomplis dans la métallurgie et dans la construction des moteurs légers permettent d'affirmer qu'on arrivera bientôt à ce résultat.

n'a qu'un rôle indirect. C'est ce qu'a méconnu M. Drzewiecki dans la théorie qu'il a publiée il y a trois ans sous le titre *Le vol plané*. Cette théorie, venue après un travail fort judicieux intitulé *les Oiseaux considérés comme des aéroplanes animés*, donne du vol à voile une explication tout à fait inadmissible. L'auteur ne suppose ni courants ascendants, ni rafales naturelles, ni rafales artificielles, et néanmoins il parle du travail du vent! Il prétend démontrer que l'oiseau, en acquérant par glissement un excès de vitesse sur l'air, peut ensuite monter plus qu'il n'est descendu : ainsi la transformation en hauteur de la force vive due à la chute se ferait avec un rendement supérieur à l'unité! C'est tout le contraire qui a lieu. Certes, après un glissement, l'oiseau peut s'élever, puis, quand il a trop perdu de vitesse, il peut recourir à un nouveau glissement, et ainsi de suite; mais, s'il n'y a pas de rafales, ces manœuvres ne feront que hâter le moment où le voilier touchera terre. Dans ce cas l'oiseau aura beaucoup plus d'avantage à glisser d'un mouvement continu en ligne droite ou suivant une hélice, à la pente très faible pour laquelle sa vitesse reste constante.

Je résume les différents points qui précèdent : 1° les variations du vent sont indispensables ; 2° les rafales artificielles constituent un non-sens mécanique ; 3° la masse de l'oiseau est un facteur important; 4° la vitesse du vent n'a d'effet que parce que la grandeur des variations en dépend.

RODOLPHE SOREAU.

(*A suivre.*)

INDUSTRIE

L'exploitation de l'écume de mer en Asie Mineure.

Bien que ne servant guère qu'à la confection des pipes blanches si estimées des fumeurs, l'écume de mer, *meers-chaum* chez les Allemands, *seesoam* chez les Anglais, a une importance industrielle et commerciale fort grande. Rappelons que c'est la magnésite plastique des minéralogistes : c'est un silicate de magnésie, contenant 60,9 de silicate, 26,1 de magnésie et le reste en eau. Il est blanchâtre, d'une texture compacte fine, demi-dure (sa dureté étant représentée par le chiffre 2,5), opaque ou translucide, infusible, donnant de l'eau par la chaleur; sa densité oscille entre 1,2 et 1,6. Cette substance se trouve dans les terrains de transition inférieurs, où elle se rencontre en amas très étendus, accompagnée de silex; à sa sortie de terre elle est douce et savonneuse, si bien qu'elle enlève parfaitement la graisse et qu'on s'en sert comme de savon dans les bains maures.

L'écume de mer pourrait parfaitement servir de matière première à la fabrication de la poterie et de la porcelaine ; mais, en raison de sa rareté et de sa finesse, on peut dire qu'on la réserve tout spécialement à la confection des articles pour fumeurs, et elle est assurée d'une vente fort suivie et rémunératrice. A la vérité, au moins pour l'instant, elle n'est guère employée que dans deux pays qui ont pour ainsi dire le monopole de cette industrie : d'une part la France, dont les ouvriers spéciaux ont une réputation bien méritée, d'autre part l'Autriche. Dans ce dernier pays l'importation de l'écume de mer en 1889 atteignait 2 049 quintaux métriques et 3 014 en 1890; quant à l'exportation, comprenant les articles manufacturés, elle était, en 1889, de 562 quintaux et de 567 l'année suivante ; mais dès ce moment cette industrie passait par une crise. Les principaux débouchés, l'Amérique, la Roumanie étaient fermés par des droits ; les imitations à vil prix se multipliaient. En 1893 cela a été bien pire; on n'a pas pu exporter dans l'Amérique du Sud à cause des troubles politiques; d'autre part, l'Amérique du Nord et l'Allemagne ont commencé à fabriquer par elles-mêmes. Enfin, point spécialement intéressant, la France a développé sa fabrication; Paris, qui est le centre de cette industrie, a fait de grands progrès et, grâce à la bonne qualité de ses produits, a satisfait aux besoins des pays qui auparavant étaient acheteurs de Vienne. Pour compléter l'idée que cela donne de l'importance du marché français, il suffirait de consulter les tableaux du commerce.

On comprend qu'il soit intéressant d'étudier les gisements de cette substance. En fait elle ne se trouve que sur peu de points, à Krubschitz en Moravie, à Sébastopol et Kaffa en Crimée, dans l'île de Négrepont, en Corinthie, à Vallecas en Espagne et dans la Caroline du Sud, mais plutôt en Asie Mineure et surtout à Eski-Chéhir (qu'on écrit parfois Eski-Shehr ou un peu différemment). C'est de ces seuls dépôts que nous voulons nous occuper aujourd'hui.

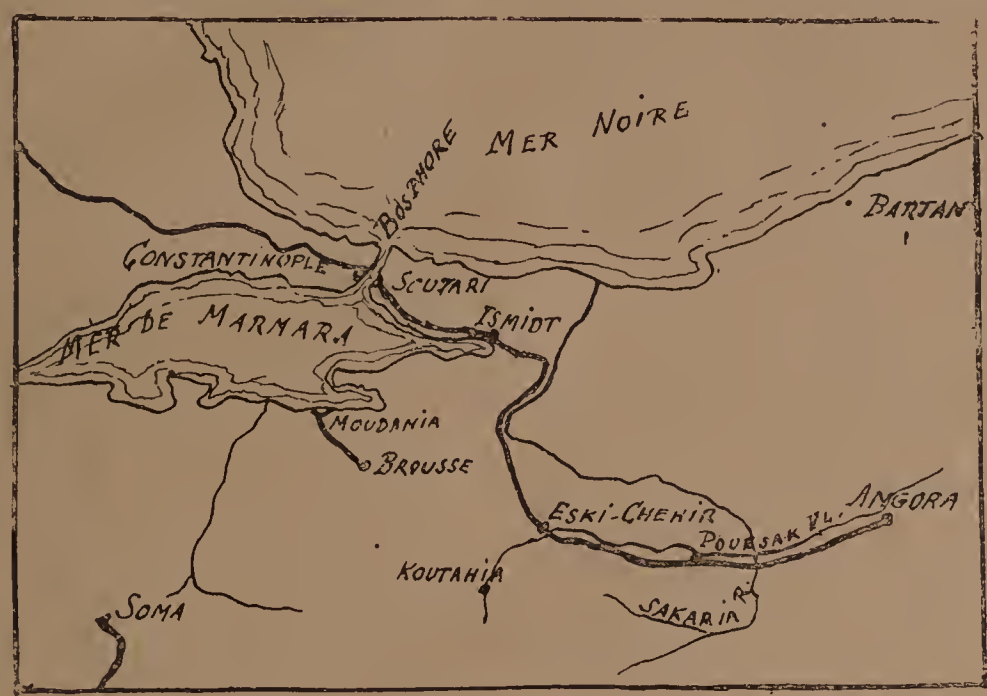
La ville d'Eski-Chéhir fait partie du villayet d'Angora; qui est particulièrement riche en mines de toutes sortes, c'est une des plus importantes stations du chemin de fer d'Angora à Ismidt. Elle est à 792 mètres d'altitude, à 55 kilomètres N.-E. en ligne droite de Koutahia, à 140 kilomètres S.-E. de Brousse et à 300 kilomètres environ de Constantinople.

Le voisinage de l'écume de mer est annoncé par des gisements très importants de terre à foulon que l'on exploite en grand à Mouchalidjik, non loin de Poursak et du chemin de fer, et qui est employée dans toute la contrée pour remplacer le savon. Mais elle sert surtout au dégraissage des laines et, avant la construction du chemin de fer, on la transportait à Smyrne par chariots; cette terre se trouve à une profondeur de 9 à 10 mètres, formant une couche régulière d'un mètre, laissant apercevoir parfois en-dessous, mais irrégulièrement, le silicate de magnésie qui nous intéresse.

Les plus beaux gisements qui existent de ce minéral

se trouvent exactement à 30 kilomètres au S.-E. de Eski-Chéhir: d'après M. Marghetitch, drogman de la Légation de Belgique, ces gisements occupent un territoire de plus de 100 kilomètres de largeur variable et indéfinie, comprise, pour la majeure partie, dans le sandjak de Koutahia et principalement dans le caza d'Eski-Chéhir, entre les deux rives du Poursak-Tchaï et la rive gauche du fleuve Sakaria. D'après M. de Posson, consul-chancelier de Belgique, à qui nous devons une grande partie de nos renseignements, il est fort malaisé de déterminer les lieux où se trouve l'écume: à coup sûr elle serait considérable si on l'apprécie par la quantité de puits qui existent, ou qu'on est en train de creuser, et par la distance qui les sépare. Les principales exploitations se rencontrent à Sepetdji-Odjaghi et à Kemikdji-Odjaghi, deux points, qui sont à trois lieues l'un de l'autre.

Le procédé d'extraction est assez simple : on creuse un puits dont la profondeur varie entre 8 et 40 mètres, ceci étant un maximum, puis, dès que la veine est rencontrée, on pratique une galerie horizontale qui s'étend fort loin; généralement on ne fait partir d'un même puits que deux galeries, chacune d'elles pouvant contenir jusqu'à 40 mineurs au travail.



Emplacement des gisements d'écume de mer en Asie Mineure.

Fig. 56.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur la facilité avec laquelle se débite cette substance si tendre. Toute l'extraction se fait du reste d'une façon assez primitive et il y aurait de grandes améliorations à y introduire.

Voici l'écume de mer qui sort du puits: elle porte alors le nom de *hamtache* (ou bloc brut); il y en a de toutes les grosseurs, depuis celle d'une noix jusqu'à celle d'un pied cube. En général la forme en est très irrégulière. Les blocs les plus recherchés sont ceux qui ont l'extérieur le plus régulier et le volume le plus considérable. Il ne faudrait pas croire qu'à ce moment les « blocs bruts » soient blancs extérieurement: point du tout, la magnésie est recouverte d'une gangue de terre végétale rouge et grasse de l'épaisseur d'un doigt environ; mais sous la gangue on retrouve le silicate, d'un blanc tirant un peu sur le jaune et tellement mou qu'il se peut tailler très facilement avec un couteau.

Immédiatement les marchands qui se trouvent sur les lieux d'extraction (comme cela se passe le plus souvent dans les champs d'or) achètent les blocs dans leur état primitif. Ce qu'il y a de bizarre, c'est que ces achats ne se font point au poids ni d'après une mesure légale, mais bien au moyen d'une unité très approximative fixée par l'usage. En réalité il y a même deux unités, tantôt le *utch dolon tchonval* (ou trois sacs pleins) tantôt le *bir araba dolousson* (autrement dit la quantité que peut contenir une petite charrette de cultivateur). Quant au prix de cette mesure curieuse, il varie entre 500 et 3 000 piastres, selon la qualité.

Mais les marchands qui viennent d'acheter l'*hamtache* doivent se livrer à tout un travail long et coûteux sur ce bloc brut.

Tout d'abord il faut faire sécher les blocs; mais auparavant on enlève la couche argileuse qui les revêt. En été la dessiccation s'opère simplement : on se contente de les exposer au soleil durant 5 à 6 jours. Mais, en hiver, on est forcé de les renfermer dans des pièces où l'on élève progressivement la chaleur, et le séchage complet ne s'obtient qu'en 8 à 10 jours. On doit alors procéder à un second nettoyage pour achever d'enlever toutes les particules terreuses rouges qui auraient pu rester attachées à la pierre blanche. Les morceaux d'écume ont alors cette apparence *rognonnée* caractéristique que connaissent bien tous ceux qui ont aperçu un atelier de fabricant d'objets en écume de mer. En outre, on donne à la surface de la pierre un certain vernis et cela au moyen d'un peu de cire, ou tout au moins en la frottant à l'aide d'un linge fait de l'étoffe appelée *chaïac*, c'est-à-dire le drap du pays.

Les blocs sont alors bons à exporter; mais, en raison de leur fragilité, ils demandent à être préservés de tous les chocs, sous peine de se réduire en poussière, et on doit les emballer avec des soins tout particuliers, l'emballage marchant de pair avec le triage, car chaque caisse ne renferme que des morceaux d'une même qualité. Notons immédiatement qu'il y a douze qualités.

On place donc les blocs dans les caisses: pour éviter tout choc ou tout frottement, on entoure chacun d'eux d'une épaisse couche de coton, et c'est dans cet état que les caisses arrivent en Europe, après avoir été transportées du lieu d'exploitation à la gare d'Eski-Chéhir.

Nous avons parlé tout à l'heure du classement. Autrefois on distinguait les caisses renfermant de 30 à 80 des plus grandes pierres, en deuxième lieu celles qui contenaient de 80 à 100 pierres moyennes, en troisième celles de 200 à 250 petites, et enfin celles de 600 à 1200 des plus petites pierres, chaque caisse ne contenant, comme nous l'avons dit, qu'une seule qualité. Voici, d'après M. de Posson, comment on opère la classification des qualités et quelles sont les dimensions des caisses en usage. Disons tout de suite que le mesurage a pour base une unité dite *zol-wien*, la mesure matérielle dont on se sert étant un mètre pliant au dos duquel sont indiquées les mesures du sytème *zol-wien;* 36 zols correspondant à $0^m,9575$. Les caisses de la classe dite *Lager* (en couche) contiennent 30 à 45 pièces de première qualité et mesurent 6,75 zol-wien ou $0^m,1775$ de longueur sur 13,75 zols de long (ou $0^m,3545$) et 27,50 zols, ou $0^m,7250$, de profondeur. Les caisses de la qualité désignée par le mot *gross-baumwolle* (gros coton) contiennent 70 à 95 pièces; celles de *klin-Baumwolle* (petit coton), 140 à 180; elles ont même profondeur et même longueur que celles de la première catégorie, mais elles sont plus étroites, n'ayant que 6 zols ou $0^m,1585$ de large.

Enfin les deux dernières classes sont les caisses *grosse-kasten* (grosse caisse) et les *Unpoliert* (non poli) ; les premières contiennent 350 à 450 pièces, les secondes 600 à 1200. Elles mesurent toutes 6 3/4 zols ou $0^m,1775$ de large, 31 1/2 zols ou $0^m,831$ de long et 14 zols ou $0^m,3675$ de profondeur.

Les caisses renfermant les grands blocs pèsent de 24 à 26 ocques, autrement dit de $29^{kil},400$ à $31^{kil},850$; quant aux caisses de dernière catégorie, leur poids est compris entre $36^{kil},750$ et $42^{kil},875$.

Le commerce de cette matière est assez délicat, en ce sens que souvent des blocs, que le marchand a placés avec une entière bonne foi dans des caisses de première catégorie, contiennent un défaut intérieur que rien ne pouvait faire prévoir ; de plus, on peut aisément tromper un acheteur en lui livrant comme de première qualité des pierres qui en ont l'apparence, mais qui ne sont, en réalité, que de deuxième ou de troisième. D'une façon générale, du reste, l'écume de mer d'Eski-Chéhir est plus fine que celle de tous les autres pays.

Complétons ces renseignements par quelques indications plus particulièrement commerciales. D'après M. Marhgetitch, les produits extraits et exportés surtout sur Vienne, Paris, Pesth et Bruxelles, représentent environ 8000 caisses par an et une valeur de 1200000 francs. Pour M. de Posson, l'exportation moyenne varie entre 8000 et 10000 caisses; en tout cas les statistiques nous disent que le chemin de fer d'Anatolie, en 1892, a transporté 204632 kilogrammes d'écume de mer; dès 1893, la voie ferrée a facilité les transactions, et le mouvement d'exportation atteignait 224488 kilogrammes.

Sans vouloir donner une liste que nous ne possédons point complète, nous dirons les noms de quelques-uns des négociants en écume. Citons Charles Cohn (maison fondée en 1861), Karnik et Nubar Agopian, Garabet, Agop, Christaki Coyanndjioglon, Mihalaki Coyanndjiglon, Hadji Madan, Haralambo Hambo, Ohannès Margossian, Luccas Prantchof, Koutz, etc., etc. Nous fournissons ces noms à nos lecteurs, toute incomplète qu'en puisse être la liste, pour leur permettre de chercher des renseignements complémentaires auprès de ces négociants.

Actuellement on peut dire que Vienne est le centre de ce commerce; cependant les plus beaux blocs sont généralement adressés à Paris. Notons une concurrence qui se prépare: comme l'écume telle qu'elle est expédiée d'Eski-Chéhir ne paye aucun droit d'entrée à Vienne et qu'au contraire elle est frappée d'une taxe de 75 p. 100 quand elle est travaillée, des Américains sont venus à Eski-Chéhir, pour se mettre en relations avec les marchands sur les lieux mêmes de production et établir l'industrie de la taille de l'écume, aux États-Unis. C'est un danger bon à signaler à nos fabricants.

On peut aussi se placer à un autre point de vue; il y aurait à créer une exploitation fructueuse, semble-t-il, en formant une compagnie générale pour la concession de toutes les mines d'écume de mer de l'Asie Mineure. Il est certain que l'État ottoman y gagnerait beaucoup pour son compte: actuellement l'extraction se fait suivant des modes très primitifs, et, comme l'État perçoit des droits montant au total à 37 p. 100 et calculés sur les quantités extraites, il verrait son tant pour cent doubler sans doute si une compagnie européenne introduisait dans les mines d'écume des procédés scientifiques. Le fait est que les agents consulaires, du gouvernement belge entre autres, attirent l'attention de leurs compatriotes sur l'intérêt que présenterait une concession de cette sorte (1), et il nous a semblé utile de ne point laisser ignorer aux industriels français l'entreprise qu'on pourrait tenter sur ce point de la Turquie d'Asie.

DANIEL BELLET.

(1) D'autres gisements se trouvent à Kiltshich, à deux lieues de Koniah, point terminus d'un embranchement qui part d'Eski-Chéhir.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

De la variabilité dans les microbes au point de vue morphologique et physiologique (application à la pathologie générale et à l'hygiène), par A. RODET. — Un vol. in-8° de 222 pages; Paris, J.-B. Baillière, 1895.

« Il fut un temps où l'on prétendait assigner à un microbe des caractères morphologiques précis, rigoureusement transmissibles par voie de génération. Quand, dans une série de cultures issues l'une de l'autre, on apercevait, mélangés aux individus pourvus du type spécifique, des

individus s'en éloignant quelque peu, on déclarait immédiatement que les cultures étaient souillées par un microbe étranger. — Il fut un temps aussi où l'on croyait qu'un microbe avait des fonctions immuables comme sa forme, qu'il vivait toujours de la même manière dans les milieux artificiels ou dans l'organisme de l'homme et des animaux. En dehors des cas où l'on avait atténué volontairement les propriétés d'un microbe pathogène, celui-ci, pensait-on, produisait les mêmes troubles physiologiques, les mêmes symptômes, en d'autres termes, un type clinique défini. Les microbes étaient donc spécifiquement et rigoureusement déterminés par la forme et par les propriétés. » C'est dans ces termes que M. Arloing rappelle, dans la préface qu'il vient d'écrire pour l'étude de M. Rodet, la phase de *monomorphisme* par laquelle a débuté la microbiologie. Mais déjà les idées, sur le point de la forme et des propriétés des microbes, se sont profondément modifiées; la notion de variation, qui avait d'abord été adoptée par les naturalistes, s'est imposée aux microbiologistes.

Dans l'excellente étude que M. Rodet vient de consacrer au déterminisme des variations microbiennes et aux limites dans lesquelles ces variations altèrent le type spécifique, on verra quelle somme importante de travaux ont apporté déjà des preuves à la réalité de la doctrine du transformisme microbien, qu'il s'agisse des variations morphologiques des colonies microbiennes et des microbes, de celles de la fonction chimique et de la fonction pathogène, ou de l'adaptation des microbes aux milieux plus ou moins favorables où ils sont plongés.

M. Rodet distingue, d'une manière très générale, deux modes principaux de variations. Dans une première série de faits, ce sont des changements de caractères provoqués par des conditions de milieu, et en rapport étroit avec les conditions du moment. En présence d'un certain corps chimique, par exemple, un microbe prend une forme qui diffère de son type normal, ou bien n'élabore pas un produit qui le caractérise. Mais supprimez la condition spéciale, reportez le microbe dans un milieu convenable, il reprendra ses caractères ordinaires et ne se distinguera plus de son type normal.

Dans une autre série de faits, ce sont des modifications qui sont encore déterminées par des conditions de milieu, mais qui leur survivent plus ou moins. Prenez le microbe après l'influence modificatrice, et comparez-le au même microbe non soumis à cette influence, ou en ayant subi une autre différente ; placez-les l'un et l'autre, pour cette comparaison, dans les mêmes conditions : ils se comporteront différemment. La forme des deux types n'est pas tout à fait semblable; leurs fonctions chimiques, ou bien leur pouvoir pathogène, s'exercent d'une manière différente, quoique ces deux types soient alors placés dans des conditions identiques. Il s'agit évidemment, dans les faits de ce genre, de modifications plus profondes et plus intimes.

En réalité, lorsqu'une fonction cesse de s'exercer par suite des conditions qui ne s'y prêtent pas, rien ne nous autorise à parler de variations. Il n'y a pas plus de variations pour une fonction chromogène qui ne se manifeste pas parce que la composition chimique actuelle du milieu s'y oppose, que pour une fonction pathogène qui reste silencieuse parce que le milieu organique ou le terrain animal ne lui permet pas d'éclater: dans l'un et l'autre cas, ce ne sont que des variations apparentes; les dehors du microbe ou ses caractères extérieurs sont touchés, ses propriétés mêmes peuvent ne pas l'être. Pour parler de variations vraies, il faut qu'il y ait lieu d'admettre un changement dans les propriétés ou aptitudes, c'est-à-dire dans la manière d'être intime du microbe. On est d'ailleurs d'autant plus autorisé, en présence d'un changement de caractère fonctionnel, à invoquer des variations vraies, que ce changement est plus apte à se transmettre héréditairement aux rejetons des éléments qui ont subi l'influence modificatrice. Toutefois, M. Rodet fait cette réserve qu'il ne faudrait pas exiger la transmission héréditaire absolue et indéfinie, et que la variation vraie est compatible avec une transmission très limitée, ou même en apparence nulle dans la pratique.

En résumé, l'auteur conclut que, sur le terrain de la variabilité des microbes, il y a deux choses à distinguer ; d'une part la faculté de subir des variations intimes dans les propriétés ou aptitudes (soit végétatives, soit fonctionnelles) : c'est la variabilité proprement dite ; d'autre part, la faculté d'affecter aisément des caractères dissemblables suivant les conditions du moment. Pour les fonctions, il ne s'agit là souvent que de variabilité apparente ; pour la morphologie, c'est ce qui constitue le polymorphisme, variabilité si l'on veut, mais moins profonde, moins intime que celle du premier mode. C'est plutôt l'inconstance des caractères que de la variabilité proprement dite.

D'ailleurs, comme le démontre l'auteur au cours de son étude, dans les faits de variations fonctionnelles expérimentales, ceux dont on connaît bien le déterminisme, il s'agit presque toujours de dégradation ou de relèvement, d'oscillations, en un mot, de la force ou énergie vitale. Dans quelques-uns seulement, il faut invoquer le mécanisme assez vague de l'adaptation.

De la fréquence des variations réalisées dans le laboratoire, il serait déjà permis de conclure à la fréquence des variations dans la nature; et de fait, les variations naturelles sont extrêmement répandues. Plus on scrute le monde des microbes, plus on s'aperçoit qu'à côté de tel ou tel type défini se rangent un nombre souvent grand de types, distingués du premier par des nuances, et se rapprochant les uns des autres par des transitions tellement insensibles, qu'il y a tout lieu d'en expliquer l'existence par des variations naturelles dont la cause, le plus souvent, nous échappe. Par exemple, le bactérium coli, tel qu'on le trouve, soit dans l'instestin, soit dans les lésions qu'il provoque, soit dans les eaux, est loin d'être toujours semblable à lui-même : suivant les spécimens, on remarque des différences dans la longueur, l'épaisseur, la mobilité des éléments, dans le nombre des cils, dans l'aspect des cultures, dans l'activité du pouvoir fermentatif, ou dans la propriété pathogène. On ne compte plus les cas où l'on a trouvé, en rapport avec le choléra, des vibrions ne répondant pas tout à fait à la définition de Koch. Enfin l'on pourrait encore citer le pneumocoque, dont certains auteurs ont observé jusqu'à

quatre-vingt-quatre variétés, distinguées par des nuances dans leur morphologie, les caractères de leur culture et leur pouvoir pathogène. Et toutes les fois qu'on s'est mis à étudier très minutieusement un microbe largement répandu dans la nature, on a trouvé que des nuances permettaient d'en distinguer de nombreuses variétés naturelles. Il serait presque vrai de dire, conclut M. Rodet, qu'il est rare de trouver deux échantillons d'un même microbe rigoureusement identiques. Ces variations naturelles portent d'ailleurs bien davantage sur les fonctions que sur les caractères de forme et d'évolution, ainsi qu'on peut le voir par les spécimens naturels du vibrion cholérique, du bacille d'Éberth et du coli-bacille.

Nous signalons tout spécialement aux naturalistes, aux microbiologistes et aux médecins, cette étude de M. Rodet. L'auteur y a trouvé matière à grouper un ensemble imposant de faits précis, d'expériences et d'observations, pour édifier une idée philosophique intéressante; les lecteurs y trouveront matière à de nombreuses suggestions, chacun dans sa spécialité.

La Distillation, par E. Sorel. — 1 vol. de 244 pages de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire;* Gauthier-Villars et Masson, Paris, 1895.

Ce volume fait suite à celui qui a été déjà publié dans la même collection sur la *Rectification;* le problème de la distillation est encore plus complexe et plus mal étudié que le précédent. Les cas examinés par les physiciens sont très peu nombreux et ils s'éloignent beaucoup des conditions industrielles. Dans toutes les expériences, il faut observer que les équilibres de tension sont commandés par les flux de chaleur, et que par suite le mode de construction des appareils, et, en général, tout ce qui influe sur le refroidissement des surfaces, joue un rôle prépondérant. Pour pouvoir faire les calculs d'une manière scientifique, il faut donc pouvoir définir exactement les circonstances thermiques. Cependant il est assez facile, quand il s'agit de grands appareils, de prévoir ce que donnera la pratique; mais l'expérience montre, d'accord avec la théorie, qu'il est fort important de pouvoir régler les températures d'une manière rationnelle.

En limitant la question dans les étroites conditions de l'industrie de l'alcool, on peut arriver à des formules empiriques assez simples, qui permettent de discuter d'une manière complète des problèmes qui semblent, au premier abord, d'une effroyable complexité.

Parmi les résultats d'un intérêt général, il faut noter les études faites sur les différents cas de mélanges binaires des corps solubles l'un dans l'autre; beaucoup de composés ont été examinés et des circonstances curieuses ont été mises en lumière; l'auteur a montré que dans bien des cas les chimistes ont pu être induits en erreur par l'observation des phénomènes physiques : « La constance du point d'ébullition, dit l'auteur, sous pression constante, n'est donc ni un critérium de la pureté d'un corps, ni une preuve qu'il constitue une combinaison définie (p. 137). » Dans certaines conditions, on peut trouver dans le condenseur un liquide ayant la même composition que le liquide en ébullition, comme cela se produit pour un « composé défini qui passerait intégralement à la distillation » (p. 124). Dans ces cas, on peut modifier la marche en modifiant la pression.

Ce livre étant surtout fait au point de vue des praticiens, l'auteur a examiné peu de questions purement scientifiques; cependant il a résumé tout ce qu'on sait d'exact sur la distillation, grâce à Naumann, Konowalow et M. Duclaux; des observations personnelles très nombreuses, faites avec le plus grand soin, ont été mises à profit.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

18-25 mars 1895.

MATHÉMATIQUES. — *M. A.-J. Stodolkiewitz* présente une note sur la **théorie du système des équations différentielles.** — *M. Le Roy* fait une communication sur **le problème de Fourier.** — *M. Painlevé* adresse un travail **sur la définition générale du frottement.** — *M. H. Baux* étudie **les procédés employés pour essayer les robinets.**

MÉCANIQUE CÉLESTE. — **Sur les lacunes dans la zone des petites planètes.** — *M. O. Callandreau* a continué l'essai de ce problème d'après les méthodes qu'il a exposées, au mois d'avril 1894, dans une première communication, étude d'autant plus nécessaire qu'une seule approximation ne suffisait pas à donner une notion exacte du mouvement soumis à des oscillations plus ou moins irrégulières, mais limitées.

ASTRONOMIE. — **Variations des latitudes terrestres.** — *M. F. Gonnessiat* a continué, en 1894, à l'Observatoire de Lyon, ses recherches sur le déplacement du pôle. Les mesures au cercle méridien ont porté sur 18 étoiles circumpolaires, avec ce perfectionnement que les apozéniths ont été conclus exclusivement d'observations conjuguées, directes et réfléchies. Les résultats obtenus font suite à ceux qui ont paru l'année dernière dans le *Bulletin astronomique* de M. Tisserand, et étendent à près de dix ans une série de déterminations du même auteur, avec le même instrument.

PHYSIQUE DU GLOBE. — **Application de la photographie à l'océanographie.** — On sait qu'il existe près des côtes certains bancs de sable, découvrant à marée basse, dont la position et les contours varient fréquemment, après des tempêtes ou des coups de vent, et dont le levé est rendu à peu près impossible, parce que, si l'on procède par la méthode lente des sondages, à peine a-t-on achevé l'étude, même quelquefois d'une portion de leur étendue, qu'ils subissent un bouleversement qui rend inutile toute la peine que l'on s'est donnée. Cependant, comme ces bancs sont très dangereux pour la navigation, il était intéressant, outre l'utilité scientifique, de posséder leur plan à des époques et dans des conditions déterminées. Or *M. J. Thoulet* montre que l'on peut arriver au résultat désiré avec sûreté et promptitude, en se servant de la photographie. Il suffit, en effet, d'une opération sur le terrain, ne se prolongeant pas au delà de la durée d'une seule marée. La méthode est également applicable au levé de côtes ou de lacs, dans tous les cas où l'on est en présence d'un contour résultant de la rencontre d'un terrain solide avec une nappe d'eau horizontale. Elle s'applique à terre ou à bord d'un navire, même en mouvement, et n'exige

qu'une observation unique, sans la mesure d'aucune base, ni l'obligation d'occuper aucune position déterminée.

Ce procédé est une application des méthodes de métrophotographie découvertes en France par M. Laussedat, et adoptées aujourd'hui, à cause de leurs avantages de simplicité, de facilité et de promptitude d'exécution, par la plupart des nations en Europe et en Amérique.

CHIMIE. — **Nouvelles recherches sur l'argon.** — *M. Berthelot*, ayant reçu de M. W. Ramsay 37 centimètres cubes d'argon, a entrepris quelques essais pour faire entrer ce nouveau gaz en combinaison chimique, le soumettant à l'action de l'effluve électrique, en présence de la vapeur de benzine qui est fort efficace vis-à-vis de l'azote. Le résultat d'un essai méthodique, effectué sur une dizaine de centimètres cubes d'argon, a été le suivant : Sur 100 volumes d'argon, la benzine en a condensé successivement 83, à l'état de combinaison chimique, c'est-à-dire les 5/6, les dimensions de ses appareils ne lui ayant pas permis d'aller au delà, Les produits de cette combinaison représentaient un poids trop minime pour permettre un examen approfondi.

Aussi M. Berthelot se borne-t-il à dire que ces produits sont semblables à ceux que produit l'effluve, agissant sur l'azote mêlé de vapeur de benzine; c'est-à-dire qu'ils consistent en une matière jaune, résineuse, odorante, condensée à la surface des deux tubes de verre, entre lesquels s'exerce l'action électrique. Cette matière, soumise à l'action de la chaleur, se décompose, en formant des produits volatils et un résidu charbonneux fort abondant. Les produits volatils bleuissent le papier de tournesol; ce qui indiquerait la formation d'un alcali dans la décomposition. Mais il n'a pas été possible d'en approfondir l'étude, faute de matière. En tout cas, les conditions dans lesquelles l'argon est condensé par les carbures d'hydrogène tendent à l'assimiler plus étroitement encore à l'azote.

PHYSIOLOGIE. — **Application nouvelle de la méthode graphique à la musique.** — *MM. A. Binet* et *J. Courtier* présentent à l'Académie un appareil auquel ils donnent le nom de *critérium musical*. Cet appareil est destiné à l'étude et à la vérification du toucher au piano. Il repose sur une application de la méthode graphique et consiste dans l'enregistrement, au moyen de tubes à air, des actes mécaniques exécutés par les doigts du pianiste sur les touches.

Il se compose de deux parties: 1° un tube de caoutchouc placé transversalement sous toutes les touches blanches et noires du piano; 2° un appareil enregistreur formé d'un mouvement d'horlogerie actionnant deux rouleaux entre lesquels passe à frottement une bande de papier qui se déroule d'une bobine.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — **Sur la part respective que prennent les actions purement physiques et les actions physiologiques au dégagement d'acide carbonique par les muscles isolés du corps.** — Dans une note précédente, *M. J. Tissot* a démontré que la quantité totale d'acide carbonique dégagée par un muscle isolé du corps n'a aucun rapport avec les phénomènes d'activité vitale dont ce muscle est le siège. Aujourd'hui il montre: 1° qu'une partie de l'acide carbonique dégagé par un muscle placé dans l'air est due à l'oxygène absorbé; 2° que c'est là un phénomène vital, un véritable phénomène de respiration. Ce qui, en résumé, justifie les propositions de l'auteur, sur la double origine de l'acide carbonique exhalé par le muscle isolé du corps : dégagement purement physique de gaz préformé et formation active due à l'exercice des propriétés physiologiques survivantes du muscle.

— **Transformation de la fibrine par l'action prolongée des solutions salines faibles.** — *M. A. Dastre* a fait agir sur la fibrine fraîche des solutions de sels dans les proportions mêmes où ils existent dans les humeurs de l'organisme. Il s'est servi, par exemple, de chlorures alcalins en solution de 6 à 20 p. 100. Il a étudié de même les phénomènes qui se passent en présence des iodures, des sels d'ammonium et des fluorures. Il a constaté ainsi, dans les conditions expérimentales où il s'est placé, c'est-à-dire en ayant soin d'éviter l'action des microrganismes et des ferments solubles, que la fibrine fraîche était transformée, comme elle l'est en présence des solutions fortes, c'est-à-dire qu'elle était changée en *fibroglobuline* α, *fibroglobuline* β et propeptones avec traces de peptones vraies. L'action a été lente; la température optima a été voisine de 40°. Quant aux proportions relatives de ces produits elles ont dépendu des quantités mises en présence et de la durée de l'expérience.

ANATOMIE ANIMALE. — **Recherches histologiques sur le développement des Mucorinées.** — *M. Maurice Léger* a continué, pour son propre compte, les recherches qu'il avait entreprises précédemment avec M. Dangeard sur les Mucorinées et trouvé chez toutes celles qu'il a étudiées, c'est-à-dire sur plusieurs espèces des genres *Pilobolus*, *Mucor*, *Sporodinia*, *Rhizopus*, *Chætocladium*, *Mortierella*, *Piptocephalis*, une structure identique, qui varie suivant l'âge de l'individu. D'où il suit, en résumé, que tous les organes des Mucorinées présentent entre eux une analogie frappante dans leur structure et dans leur développement.

GÉOLOGIE. — **Sur la géologie de l'Ossola (Alpes Lépontines).** — *M. S. Traverso* donne une description géologique de cette partie des Alpes Lépontines qui a nom l'Ossola et qui est presque complètement constituée par le terrain primitif. D'après l'auteur la stratigraphie de cette région serait simple et en parfait accord avec celle du Grand-Paradis.

OPTIQUE. — **L'objectif catoptrique et symétrique.** — La question de la perfection optique relative des objectifs dioptriques et catoptriques a été récemment discutée de nouveau, et il semble que, du moins en Angleterre, on préfère les réflecteurs, ceux-ci étant tout à fait exempts des aberrations chromatiques et l'aberration sphérique étant sept fois moindre que celle d'une lentille de crown simple biconvexe. L'aberration seule à corriger est donc ainsi très petite, et *M. Ch.-V. Zenger* montre qu'elle peut être diminuée de manière que les images soient absolument exemptes de toute aberration de forme, sans avoir recours aux miroirs parabolisés.

ÉLECTRICITÉ. — **Pile thermochimique à charbon.** — L'expérience fondamentale de Becquerel (1855), répétée par Jablochkoff (1877), ayant établi qu'une baguette de charbon, portée au rouge et trempée dans un creuset en fonte contenant de l'azotate de soude, donne naissance à une force électro-motrice avec le charbon au pôle négatif, *M. Désiré Korda* a recherché si, lors de la réduction des oxydes métalliques par le charbon, une partie de l'énergie chimique mise en jeu ne se manifeste pas également sous forme d'énergie électrique. Parmi les dif-

férents corps qu'il a soumis jusqu'ici à ses expériences, il en a trouvé deux qu'il signale comme donnant nettement une force électro-motrice, une fois arrivés à une température élevée, l'un directement avec le charbon, l'autre indirectement, c'est-à-dire par interposition d'un carbonate alcalin en fusion.

L'un de ces corps est le bioxyde de baryum qui, en se réduisant, au contact du charbon à la température du rouge sombre, en baryte, avec formation d'anhydride carbonique, fournit en même temps un voltage de près de 1 volt avec le charbon au pôle négatif. L'autre corps est le bioxyde de cuivre, avec lequel il a pu obtenir des forces électro-motrices jusqu'à $1^{volt},1$ dès qu'il a eu l'idée de le séparer du charbon par une couche de carbonate de potassium.

— **Sur une classe de piles secondaires.** — Dans presque tous les accumulateurs actuellement en usage, on utilise l'oxydation et la réduction d'un oxyde de plomb; malgré tous les ingénieux perfectionnements dont ils ont été l'objet, ces appareils présentent, en principe, certains inconvénients. Ce que voyant, *M. Lucien Poincaré* s'est demandé si l'on ne les atténuerait pas en employant comme électrodes des métaux *à l'état liquide* où l'attaque pourrait se produire plus complète, où aucune désagrégation ne serait à craindre, et naturellement dans cette voie il a été amené à essayer d'abord le mercure. Comme dans ce cas on ne pouvait pas se servir d'un acide comme électrolyte, car l'hydrogène se dégagerait en pure perte, mais en substituant un sel à l'acide on formait à la cathode un amalgame qui constituait avec le mercure de l'anode une pile secondaire. Parmi les nombreux sels qu'il a essayés, les résultats les plus intéressants ont été fournis par les sels alcalins des haloïdes notamment avec l'iodure de sodium. Il a obtenu ainsi une pile secondaire où les deux électrodes restent, après la charge, *entièrement métalliques.*

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — **Appareil imitant les mouvements exécutés par certains animaux pour se retourner sur eux-mêmes, sans appuis extérieurs.** — Diverses communications, faites il y a quelques mois, ayant mis en lumière les mouvements que doivent exécuter certains animaux, pour se retourner sur eux-mêmes sans prendre aucun point d'appui extérieur, *M. Edm. Fouché* a poussé plus loin la vérification expérimentale de M. Marcel Deprez, et réalisé un appareil, simple de construction, reproduisant approximativement les mouvements d'un chat, tels que les a décrits M. Guyou en interprétant les photographies de M. Marey. Cet appareil est constitué par un bâti allongé, figurant le corps de l'animal; aux deux extrémités, sont articulées deux paires de pattes chargées de petites masses à leurs extrémités. Chacune des paires de pattes peut effectuer deux oscillations indépendantes : l'une autour d'un axe placé longitudinalement par rapport au corps, mouvement qui représente le déhanchement; l'autre autour d'un axe perpendiculaire au précédent, mouvement qui permet aux pattes de s'aligner le long du corps, ou de se placer perpendiculairement à lui. Le mouvement de déhanchement des pattes d'avant est inverse de celui des pattes d'arrière. Un seul axe coudé, avec ressort, placé transversalement dans le centre de la carcasse, sert, par sa rotation, à produire les deux genres d'oscillations, de telle façon que le mouvement de déhanchement est au point mort, par suite inignifiant, lorsque le mouvement de basculement des pattes est en pleine activité, et *vice versa.*

Cet appareil, remonté d'un tour et abandonné à lui-même, exécute instantanément les mouvements précités et change son orientation de près de 180°. Il vérifie pleinement les explications données.

THÉRAPEUTIQUE. — **Action thérapeutique des courants à haute fréquence.** — *MM. Apostoli* et *Berlioz* ont expérimenté depuis un an, sur 75 malades, la méthode de M. d'Arsonval dite l'auto-conduction. Les conclusions cliniques sommaires qu'ils croient pouvoir en tirer sont les suivantes: Les courants à haute fréquence, lorsqu'ils enveloppent complètement le malade et qu'ils agissent par auto-conduction, restent inefficaces et impuissants contre la plupart des troubles hystériques et contre certaines névralgies localisées, ainsi que les névrites qui ne paraissent pas directement justiciables de leur action à distance; mais ces mêmes courants exercent une influence manifeste et puissante sur l'activité nutritive, l'influence qu'ont démontrée 267 analyses d'urine et qui se traduit par une suractivité constante des combustions organiques. Aussi ces courants exercent-ils une action modificatrice considérable contre les troubles provoqués par un ralentissement ou une perversion de la nutrition; ils manifestent rapidement leur action bienfaisante par une restauration des forces et de l'énergie musculaire, le réveil de l'appétit, etc., toutes modifications précédant les améliorations locales qui s'opèrent ultérieurement dans les troubles locaux trophiques ou douloureux.

En résumé, MM. Apostoli et Berlioz viennent apporter la preuve clinique qui démontre que les courants à haute fréquence sont destinés à devenir une médication puissante dans les maladies dites par ralentissement de la nutrition (arthritisme, rhumatisme, goutte) et très probablement aussi dans la glycosurie, conformément à ce qu'avait annoncé M. d'Arsonval.

ÉCONOMIE RURALE. — **Production du vin et utilisation des principes fertilisants par la vigne.** — *M. A. Muntz* fait connaître le résultat de ses nouvelles études sur le rôle des matières fertilisantes dans la culture de la vigne. Ce sont les feuilles et les sarments qui concentrent ces principes dans leurs tissus, le vin n'en renferme que de très minimes proportions et, à ne considérer que ce qu'il exporte de l'exploitation, on serait tenté de croire que la vigne est une des cultures les moins exigeantes.

Les viticulteurs savent cependant qu'il n'en est pas ainsi et donnent aux vignes d'abondantes fumures. La théorie d'une restitution en rapport avec l'exportation, est donc ici en complète contradiction avec la pratique. Les vins de la Bourgogne, du Médoc, de la Champagne, se distinguent très nettement des vins ordinaires du Midi, par leur richesse en matières azotées et phosphatées, et cette corrélation fait penser que l'augmentation de ces substances contribue à l'amélioration de la qualité des vins.

— **Sur les pertes d'azote entraîné par les eaux d'infiltration.** — Cette question, peu étudiée jusqu'à ce jour, quoique un grand nombre d'analyses d'eaux de drainage aient été faites, a été l'objet de recherches récentes de *M. Schlœsing* qui, pour contribuer à sa solution, a profité de la période de froids rigoureux que nous venons de traverser, pour doser l'acide nitrique dans les cours d'eau, avec l'assurance d'obtenir les titres nitriques moyens des eaux d'infiltration de leurs bassins. Il a opéré sur les eaux de la Seine, de la Marne, de l'Yonne et de l'Oise. Le résultat final de cette étude montre que les pertes d'azote par les eaux d'infiltration ne sont pas aussi importantes qu'on le pense généralement, et qu'elles se répartissent

très inégalement dans nos campagnes, la nitrification étant sous la dépendance de la matière organique, active ou lente, selon la proportion de cette matière, en sorte que la perte d'azote serait comme un impôt proportionnel, qui pèse peu sur les terres pauvres et ne grandit qu'avec la richesse des champs.

ZOOLOGIE. — **Développement embryonnaire d'un Dromiacé du genre Dicranodromia.** — La question de l'origine des Dromiacés, c'est-à-dire des Crabes qui servent de point de départ à l'important groupe des Brachyures, étant très discutée depuis quelques années, *M. Eugène Caustier* a entrepris l'étude du développement de ces animaux et résume aujourd'hui des observations qu'il a faites, en ces derniers temps, sur un Dromiacé du genre *Dicranodromia*, et montre : d'une part les affinités nombreuses qu'il présente avec les Anomoures et les Macroures; d'autre part, les caractères qui le séparent de ces deux groupes. Il insiste notamment sur ce fait que la *Dicranodromia* qui, à l'état adulte, a deux paires de pattes modifiées, passe par un stade embryonnaire correspondant à une forme plus primitive et où il n'y a qu'une seule paire de pattes modifiées.

MINÉRALOGIE. — **Sur une nouvelle combinaison de formes présentée par des cristaux de quartz.** — *M. Fréd. Vallerant* appelle l'attention sur de petits cristaux de quartz, que l'on rencontre dans les dépôts tertiaires des environs de Paris et qui offrent une combinaison de formes notablement différentes de celles décrites jusqu'à présent. En effet, ces cristaux, presque microscopiques, sont disposés en bouquets et ne présentent de faces cristallines qu'à l'une de leurs extrémités.

COMMÉMORATION. — *M. G. Darboux* présente à l'Académie la médaille exécutée par M. Chaplain en l'honneur du cinquantenaire de l'entrée de M. Joseph Bertrand dans l'enseignement. Cette médaille porte au revers l'inscription suivante : « A Joseph Bertrand, membre de l'Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, pour honorer cinquante années de dévouement à la science et à l'enseignement, ses élèves, ses admirateurs, ses amis. Mars 1844-1894. »

E. Rivière.

INFORMATIONS

Atmosphères éteignant les flammes. — M. Frank Clowes, dans une note précédente, avait présenté, à la *Royal Society*, les résultats de ses travaux sur les conditions dans lesquelles l'acide carbonique et l'azote provoquent l'extinction des flammes. Ces résultats se résumaient ainsi qu'il suit :

1° Toutes les flammes à mèche exigent une atmosphère de composition très similaire pour s'éteindre; au contraire, les flammes gazeuses s'éteignent dans des atmosphères de compositions très différentes;

2° L'azote doit être ajouté en plus grande quantité que l'acide carbonique pour provoquer l'extinction d'une même flamme;

3° La proportion minima de gaz à mêler à l'air, pour produire l'extinction d'une flamme, est indépendante de la grandeur de la flamme.

M. Clowes a continué ses expériences, en déterminant la composition de l'atmosphère produite par la flamme même brûlant dans un volume défini et non renouvelé d'air à la pression atmosphérique. Comme dans les expériences précédentes, les substances combustibles employées ont été choisies de préférence parmi celles d'un usage courant : alcool absolu, alcool méthylique, huile de colza, chandelle, parafine, hydrogène, oxyde de carbone, méthane, gaz d'éclairage. Les conclusions de ce travail sont les suivantes :

1° Les flammes des combustibles gazeux et liquides sur lesquels ont porté les expériences produisent, à leur point d'extinction, dans une atmosphère enclose, un changement de la proportion de l'oxygène de l'air généralement correspondant à celui produit par les mélanges artificiels de gaz extincteurs;

2° Les flammes des bougies et lampes, quand elles s'éteignent par suite de combustion dans un espace clos, produisent une atmosphère de composition à peu près identique à celle de l'air expiré par les poumons;

3° Ces atmosphères et l'air expiré par les poumons, après inspiration d'air frais, sont respirables avec sécurité;

4° L'extinction d'une flamme de bougie, ou de lampe ordinaire, n'est pas nécessairement une indication de l'incapacité de l'atmosphère à entretenir la vie quand elle est respirée.

Température d'ébullition de l'hydrogène. — M. Olszewski vient de déterminer exactement (d'après une lettre de lui à M. Ramsay, publiée dans *Nature*) la température critique et le point d'ébullition de l'hydrogène. Pour la première, il trouve — 233° C. et obtient — 243° C. pour le dernier.

Les ravages du Liparis. — La *Chronique agricole du canton de Vaud* résume de façon intéressante les recherches de M. R. Hartig sur le *Liparis monacha* et ses ravages dans les forêts d'épicéa décimées depuis deux ans par cet insecte. C'est en dépouillant l'arbre de ses feuilles ou aiguilles que le *Liparis* fait son œuvre néfaste. Si ce dépouillement se faisait tôt au printemps ou tard en automne l'arbre pourrait résister; mais il a lieu le plus souvent en juin, moment où l'arbre a absorbé ses réserves de substances nutritives pour la formation des rameaux, et se trouve pris au dépourvu : avec quoi nourrirait-il en effet les bourgeons (très petits et privés de réserves) qui seuls pourraient sauver l'arbre? Il est à remarquer toutefois que le mécanisme de la mort n'est pas celui que l'on croirait; malgré l'absence de feuilles l'arbre vivrait longtemps encore, et s'il meurt cela tient à ce que l'action protectrice des feuilles contre la chaleur cesse de s'exercer : le cambium, où la circulation n'existe presque plus, s'échauffe considérablement. L'arbre périt de chaleur, de sécheresse et de faim. S'il se trouve naturellement abrité contre le soleil, il peut échapper, autrement il est perdu.

Préservation des boutons à fleurs contre les oiseaux. — Un correspondant de la *Revue horticole* signale un procédé pour protéger les boutons à fleurs contre les ravages des oiseaux pendant l'hiver. Quand la neige couvre le sol et rend les approvisionnements difficiles les bouvreuils, mésanges et chardonnerets picotent les boutons à fleurs des arbres fruitiers, et détruisent de la sorte la récolte. Pour les éloigner M. Magny, de Coutances, fait une bouillie composée de deux kilos de chaux éteinte dans quatre litres d'eau, et de huit kilos de sulfate de cuivre dissous dans quatre litres d'eau. On mélange les deux substances auxquelles on ajoute de l'argile pour donner de la con-

sistance, et 500 grammes de suie, et on enduit de ce liquide l'arbre tout entier, et surtout les lambourdes à fruit. Il paraît que les oiseaux ne touchent pas à un seul bourgeon, et d'autre part la floraison se fait de façon parfaitement normale, ce qui prouve l'innocuité du procédé.

L'influence du milieu sur le développement des larves d'échinoderme. — On sait l'influence qu'exercent les conditions de milieu sur le développement d'un organisme. M. Vernon s'est livré, à la station zoologique de Naples, à des mesures exactes de ces effets et rend compte de ses travaux devant la *Royal Society* de Londres.

L'animal choisi était la larve de l'oursin : *strongylocentrotus lividus*. Ces larves se développent aisément par fertilisation artificielle et peuvent être obtenues à toute époque de l'année. 10 000 larves ont été mesurées.

Les effets de la température ont été d'abord étudiés. Il a été constaté que si les œufs étaient placés dans l'eau à environ 25° C., au moment de la fécondation, les larves obtenues étaient, après 8 jours, plus petites de 4,6 p. 100 en moyenne que celles fournies par des œufs fécondés de 17° à 22°, toutes autres conditions égales. Le maintien de la température anormale pendant 10 secondes seulement donne des larves plus petites de 1,7 p. 100.

L'époque de l'année a une influence marquée. Les larves obtenues vers le milieu d'août sont environ 20 p. 100 plus petites que celles obtenues en avril, mai et octobre; tandis que celles obtenues en juin et juillet sont de grandeur intermédiaire. La salinité de l'eau a également une grande influence.

M. Vernon a cherché aussi quelle était l'influence des diverses couleurs du spectre sur le développement des larves. L'obscurité complète ne donne qu'une diminution de 1,3 p. 100 et la demi-obscurité donne des larves qui paraissent être plus grandes que les larves normales.

La production des poules pondeuses. — Combien d'œufs une poule à l'âge de pondre peut-elle produire par an? Les marchands annoncent souvent des chiffres extraordinaires, mais ce sont des marchands, et par là même leur témoignage devient des plus suspects. Un auteur anglais, M. Fowler, indique le chiffre de 93 œufs en moyenne, pour le poulailler ordinaire de la maison de campagne où l'on laisse agir la nature, et où l'on n'empêche point de couver les poules qui en manifestent l'intention. Ce chiffre est raisonnable, et peut être accepté. Que dire alors du chiffre de 270 que donne un autre auteur? 270 œufs par an représentant 5 œufs par semaine du 1er janvier au 31 décembre, et si l'on tient compte de l'hiver et de la mue, ce chiffre paraît exorbitant. Un troisième aviculteur anglais a noté la production de ses Leghorns, et a obtenu une probabilité maxima de 180 œufs. Si l'on tient compte du fait que les Leghorns sont peu couveuses, on conclura volontiers avec lui que les volailles ordinaires, tout compte fait, ne doivent guère fournir plus de 100 œufs par an. Il faut remarquer en effet que les Leghorns eux-mêmes ne donneront 180 œufs que la première année, et seront, dès la seconde saison, sensiblement moins prolifiques.

Juxtaposition de caractères. — *Gardener's Chronicle* signale un cypripédium hybride qui présente non pas la fusion, mais la juxtaposition des caractères des formes parentes. Une moitié est *Cyp. villosum*, et l'autre, *Cyp. barbatum*. Ces cas sont assez fréquents d'ailleurs.

L'origine des espèces. — M. Arturio Soria y Mata nous a envoyé une brochure assez épaisse (de 84 pages), intitulée *Origen poliedrico de la especies*. Cette application de la géométrie au domaine de la biologie est intéressante, mais elle n'est pas toujours facile à comprendre. M. Soria y Mata établit des parallélismes bizarres comme entre les pentatétraèdres, les sels, les notes musicales, les couleurs et enfin les formes typiques de la vie. Comparaison est loin d'être raison.

Poissons tués par le froid. — Les froids intenses dont les États-Unis ont été récemment le théâtre, en même temps que l'Europe, ont exercé une influence dévastatrice sur certains poissons qui ont péri par milliers et dont les cadavres ont été rejetés sur le rivage. Une espèce en particulier a beaucoup souffert; c'est le *Tautog* (*Tautoga onitis*). Il est à remarquer que celui-ci paraît assez délicat : en 1835, en 1857 et en 1875 déjà, cette espèce a beaucoup souffert du froid, et pendant quelques années après ces dates, est restée relativement rare.

Fécondité chez une chienne. — *L'Éleveur* rapporte qu'une lice Saint-Bernard, en Prusse (Lassoth), a mis bas 19 petits en une seule portée, dont un seul est mort en naissant. L'allaitement artificiel a été joint à l'allaitement naturel afin d'éviter l'épuisement de la mère.

Hérédité ou milieu. — *Gardener's Chronicle* relate un fait intéressant emprunté au journal de la Société de Dendrologie allemande. M. von Sivers rapporte à cette société qu'il y a vingt-cinq ans on a formé des forêts de pin sylvestre dans les environs de Riga. Les graines ont été importées de l'Allemagne occidentale, et paraissaient très bonnes. Mais elles ne donnèrent que des tiges mal faites et tordues. Comme les graines donnèrent les mêmes résultats dans tous les sols, M. von Sivers conclut que le milieu n'y est pour rien et que ce sont les graines qu'il y a lieu d'incriminer, en supposant que celles-ci ont toutes été prises à des arbres mal faits et rabougris. A vrai dire cette conclusion ne s'impose pas, car rien ne démontre que les porte-graine fussent mal conformés, et l'influence de l'hérédité est là très douteuse. Il est plus probable, comme l'indique un commentateur, que le mal vient non de la mauvaise qualité des graines, ni du sol où elles ont été plantées, mais de la différence générale de climat. Pour semer dans un climat quelconque, il faut toujours avoir de la graine provenant d'un climat plus froid, et dans le cas des pins c'est exactement le contraire qui a eu lieu. D'où la conclusion que c'est au climat relativement doux où ont vécu les porte-graine qu'il faut attribuer les caractères des plantations. Cette interprétation nous paraît plus vraisemblable *a priori* que celle d'après laquelle des marchands de graines auraient de propos délibéré choisi exclusivement des sujets rabougris pour porte-graine.

Un organisme énigmatique. — M. F.-C. Kenyon décrit, dans *American Naturalist*, une visite aux mauvaises terres du Nebraska et au Dakotah, ayant pour but l'étude de restes fossiles, de l'époque miocène, dont la nature échappe encore. Il s'agit du fossile qui a reçu le nom de Daemonelix et qui consiste en des sortes de tire-bouchons gigantesques, longs de plus de deux mètres, portés par une tige non spiralée, droite, faisant avec la spirale un angle aigu. Parfois il y a deux tiges. Ces fossiles étranges consistent en une substance de couleur blanche, plus dure que le grès calcaire où ils se rencontrent; la surface en est lisse ou rugueuse et bosselée. La texture semble être filamenteuse : en coupe, on aperçoit à la périphérie un anneau blanchâtre entourant une partie centrale moins

dure, et l'on trouve des vestiges de tubules. On a jusqu'ici émis des hypothèses très variées sur la nature de ces restes, et on y a vu, tour à tour, le moule interne d'un terrier de rongeur, une concrétion, une éponge, une tige ou racine. Peut-être n'est-ce rien de tout cela, et l'explication définitive reste-t-elle à trouver. Les figures de M. Kenyon ne nous suggèrent rien, et le fait que selon toute probabilité, « les tire-bouchons » étaient verticaux, la tige partant de la base d'un de ceux-ci, allant rejoindre le sommet du similaire voisin, ne nous aide en rien à comprendre ce que pouvait le *Daemonelix*.

La mouffette et la rage. — Quand une erreur se met à faire le tour de la presse, il est bien difficile de l'arrêter, pour peu qu'elle soit pittoresque et originale. Voici bien des années qu'aux États-Unis la Mouffette est représentée comme un animal particulièrement susceptible de conférer la rage. Il est très vraisemblable qu'une mouffette enragée pourra communiquer la maladie par la morsure, mais ceci n'a rien de surprenant. Un naturaliste américain, M. W. Wade, a voulu vérifier l'origine de cette légende, et il a trouvé qu'en somme elle ne repose que sur des erreurs d'interprétation littérale, et sur des déductions hâtives. Il n'y a pas un cas positif qui montre que la Mouffette soit capable de conférer la rage, si elle n'a été préalablement mordue par un animal enragé.

Curieux mode d'empoisonnement du bétail dans l'Inde. — Depuis plusieurs années la police indienne cherchait en vain par quel procédé on parvenait à empoisonner un nombre considérable de bœufs. L'autopsie ne permettait pas de soupçonner la nature du poison employé, lorsque les paysans remarquèrent que les animaux victimes portaient tous un bout de chiffon dans le rectum. Des recherches minutieuses de MM. Hankin et Joseph Fayrer ont établi que ce fragment d'étoffe était imprégné de venin de serpent et que l'extrait aqueux d'un pouce carré suffisait pour tuer un lapin en cinq minutes. Pour se procurer ce poison, on irrite un cobra placé dans une cage en allumant du feu sous celle-ci; l'animal se jette sur tous les corps à sa portée : on lui présente une banane qu'il mord violemment. C'est la pulpe chargée de venin de cette banane qui, étendue sur le linge, est introduite dans le rectum où le poison agit sûrement tandis qu'ingéré il resterait sans effet.

La faune de la Méditerranée occidentale. — Le compte rendu de la croisière scientifique accomplie par le prince de Monaco à bord de la *Princesse Alice* dans le bassin occidental de la Méditerranée, le détroit de Gibraltar et le golfe de Gascogne, et le long des côtes du Maroc, du Portugal et de l'Espagne, confirme la pauvreté connue de la faune des grandes profondeurs dans la partie occidentale de la Méditerranée. Les opérations dans l'Atlantique ont été malheureusement entravées par des vents du nord persistants et violents.

Aliénation mentale et criminalité. — M. Henri Monod a présenté récemment, à l'*Académie de médecine*, une note sur les aliénés recueillis, après condamnation, dans des asiles publics, et pour lesquels il semble qu'une expertise médico-légale eût évité la condamnation. L'enquête a porté sur une période de cinq années (1886 à 1890) et sur des établissements ayant une population d'environ 33 000 aliénés, le nombre total des aliénés internés en France étant de 70 000 à 75 000; elle a abouti à une liste de 271 cas, pour lesquels les directeurs d'asiles publics déclarent que, dans leur opinion, la maladie était la cause indiscutable de l'acte incriminé devant les tribunaux, et à raison duquel le malade avait été condamné. Parmi ces 271 malades, se trouvaient 58 paralytiques généraux.

C'est certainement un grand mal, a remarqué M. Monod, que des irresponsables soient condamnés, qu'eux-mêmes et leurs familles subissent la honte d'un casier judiciaire. D'autre part, il est d'ordre public que la société soit efficacement protégée contre les aliénés dangereux. Un fait relevé dans l'enquête donne lieu d'espérer que la conciliation entre ces deux intérêts, celui de la justice et celui de la préservation sociale, n'est pas impossible. Les tribunaux qui ont à leur portée des médecins-aliénistes leur inspirant confiance, et qui ont pris l'habitude de les consulter, ont évité d'une manière presque absolue les erreurs judiciaires. Celles-ci paraissent se produire surtout dans le jugement des flagrants délits.

Mais il faut surtout remarquer, ainsi que l'a fait à cette occasion M. Brouardel que, s'il peut, *a priori*, paraître facile de reconnaître un aliéné, cette constatation est, en réalité, extrêmement malaisée dans un très grand nombre de cas.

C'est que, pour bien connaître les aliénés, il faut en avoir fait une étude spéciale qui ne s'acquiert qu'après plusieurs années de contact, de vie commune en quelque sorte, et ce serait se faire une grande illusion que de croire que cette éducation peut se faire aux cours des études médicales dans nos écoles et facultés de médecine. Pour ne citer que cet exemple, comment y parvenir à la Faculté de médecine de Paris, où l'on doit enseigner toutes les branches médicales à 5 800 étudiants?

Déjà, il y a quelques années, M. Blanche avait insisté sur ces désidérata; il avait montré, en particulier, combien il importerait que les médecins des prisons eussent une compétence spéciale en matière d'aliénation mentale. Il serait intéressant de reprendre l'étude de cette question, au moment où elle se trouve de nouveau soulevée par la communication qui vient d'être faite à l'Académie de médecine.

La grippe en Angleterre. — La grippe sévit à Londres depuis un mois, avec plus d'intensité même qu'en 1889-1890. Dans la semaine qui s'est terminée le 9 mars, on lui attribuait 473 décès, et le total des décès était de 3 471, nombre double de celui (1 700) qu'on observait l'année dernière à pareille époque.

A Liverpool, à Dublin, à Glascow, à Édimbourg, à Nottingham, le nombre des décès a également doublé.

A Paris, la mortalité était redevenue normale dès la 11e semaine, du 9 au 16 mars. Le maximum des décès (1 493) a été noté pendant la 7e semaine, supérieur à la moyenne d'environ 400 décès.

On peut rappeler à ce propos que le nombre maximum des décès à Paris, pendant l'épidémie de 1889-1890, avait été de 2 683, pendant la 1re semaine de janvier 1890.

L'ostéoclastie des bêtes bovines. — On a observé l'année dernière, dans la province de Luxembourg, le Brabant, le Hainaut, la province d'Anvers, sur les bêtes bovines, principalement les vaches laitières, une enzootie consistant au début en une raideur diffuse dans les reins et les membres, puis une boiterie d'un ou plusieurs membres, avec mouvements pénibles accompagnés de plaintes et station quadrupédale difficile. Plus tard, le décubitus devenait permanent, les fonctions digestives s'altéraient et amenaient la mort dans un état de marasme avancé. Souvent des fractures des rayons des membres ou des os du bassin se produisaient lorsque les malades se couchaient

ou voulaient se relever. On a attribué cette enzootie à diverses causes: disette fourragère causée par la sécheresse, manque de phosphate de chaux dans les aliments, ingestion par les animaux de certains joncs et carex, épuisement des sujets par la gestation et la lactation prolongée ; mais, d'après M. Hendrickse (Comptes rendus de la Société vétérinaire du Brabant), c'est à tort, car l'ostéoclastie a frappé aussi des étables parfaitement tenues et où l'alimentation ne laissait rien à désirer. Il faudrait donc admettre que dans cette enzootie, l'altération des os provient non de l'insuffisance quantitative ou qualitative de l'alimentation, mais d'une altération de la nutrition, liée peut-être à une cause infectieuse.

La vaccination obligatoire en Suisse. — Une loi sur la vaccination obligatoire a été soumise au référendum populaire dans le canton de Berne. Elle a été rejetée par 24 000 voix contre 23 000. Le nombre des abstentions a été de 68 000 environ.

Exploration botanique du Kashmir. — En attendant la publication du rapport complet, *Gardener's Chronicle* fournit quelques notes intéressantes sur les études faites durant cette exploration difficile. Une plante curieuse est le *Stipa siberica*, une herbe qui se trouve jusqu'à la hauteur de 1 800 mètres environ. Les chevaux en mangent volontiers, et elle les empoisonne. On croit du moins qu'il y a empoisonnement, car quelques observateurs croient plutôt à une irritation mécanique. Pour guérir l'animal, on lui tient la tête dans de la fumée : celle-ci provoque une abondante sécrétion du mucus nasal, et les symptômes se dissipent.

Les tremblements de terre en Italie. — M. Mario Baratta étudie, dans la *Rivista Geogr. Ital.*, les tremblements de terre de Calabre.

Il existe dans cette province cinq centres séismiques bien définis et il résulte de leur position et de la direction dans laquelle l'épicentre est déplacé qu'ils sont strictement liés aux failles principales qui ont contribué à donner à la région sa surface actuelle. Pour M. Baratta, les tremblements de terre de 1783 ont été produits par les vibrations de ces failles et les chocs du 16 novembre dernier n'ont été que la répétition des terribles secousses du 5 février 1783, les surfaces les plus fortement affectées par ces deux tremblements de terre étant à peu près ou tout à fait identiques.

Exploration groenlandaise. — Plusieurs sociétés d'ordre scientifique des principales villes de la côte est des États-Unis viennent de se concerter pour l'organisation d'une expédition qui ira explorer la côte occidentale du Groenland. L'expédition s'équipera à Terre-Neuve et partira au mois de juin prochain. Chacune des sociétés participantes enverra un de ses membres les plus compétents, et il y a tout lieu d'espérer que ce voyage scientifique sera riche en résultats.

La plus haute ascension de montagne. — Quelle est l'ascension où l'homme se soit élevé à la plus grande hauteur. M. G.-S. Balch répond à la question dans *Popular Science Monthly*, avec réserves d'ailleurs. La question ne peut être tranchée en présence de l'incertitude où l'on se trouve à l'égard de la véracité d'un voyageur, M. Graham, qui dit s'être élevé à 7200 mètres sur le Kabru en 1884 (Himalaya). Si ce n'est M. Graham qui détient le *record* de l'alpinisme — pour employer le terme à la mode, — c'est M. Conway, avec son ascension à Pioneer Peak (6 750 mètres).

Les abordages à la mer et la forme des étraves. — Discutant les causes qui ont rendu si graves les conséquences de l'abordage de l'*Elbe* par le *Crathie*, M. Dibos, dans la *Revue technique*, remarque que, outre l'influence de la vitesse, il est certain que les étraves droites, genre de construction également adopté pour ces deux steamers, ont des effets désastreux, en ce qu'elles forment coin et intéressent aussi bien les œuvres mortes que les œuvres vives. Autrefois, au contraire, on construisait des avants inclinés, et les conséquences des collisions étaient moins redoutables, car les avaries portaient le plus souvent dans les parties non essentielles du bâtiment abordé, c'est-à-dire dans les parties situées au-dessus de la flottaison. L'aspect du navire avec étrave inclinée n'en était pas moins élégant, et sa solidité pas moins bonne, comme le prouvent les nombreux yachts, ou les bateaux à grande vitesse destinés aux services des malles, et qui ont conservé cette gracieuse disposition de l'avant.

N'y aurait-il pas lieu, dans un but humanitaire, d'approfondir un peu cette question? On objectera probablement qu'il importe peu pour un bâtiment d'être abordé par un navire à étrave inclinée marchant à une vitesse de 16 à 18 nœuds, et que le résultat sera aussi identiquement déplorable qu'avec un abordeur à étrave droite. Cela sera vrai pour quelques cas, mais bien souvent les navires se sont aperçus, trop tard il est vrai pour s'écarter, mais assez tôt cependant pour ralentir notablement leur vitesse, et alors les effets funestes de la rencontre pourront être atténués dans une certaine mesure.

La crise de la distillerie. — L'alcool, qui valait à Paris (l'hectolitre à 90°) 60 francs en 1877, 45 en 1887, 35 en 1894 est tombé à 30 francs ces derniers temps: de là, dans les départements du nord de la France, la fermeture d'importantes distilleries industrielles (grains, etc.), qui préfèrent cesser le travail plutôt que de fabriquer à perte. D'où provient cette baisse inouïe ? « De la concurrence frauduleuse que feraient nombre de bouilleurs de cru en distillant au mépris de la loi des produits autres que leurs vins, cidres, marcs ou fruits, » disent les distillateurs du Nord. Il est possible qu'ils aient raison, mais dans une faible mesure, car la baisse de l'alcool, d'après les documents tout récents de la régie relatifs au mouvement des alcools d'octobre à mars 1895, semble plutôt devoir être attribuée : 1° à l'augmentation énorme (91 656 hectolitres d'excédent) de la production de l'alcool de mélasse (c'est une conséquence de la baisse des sucres); 2° au stock très important 151 595 hectolitres contre 68 646 à la même époque en 1894: de là à l'heure actuelle une disponibilité d'alcool excédant celle de l'année dernière de 88 046 hectolitres; en somme — quoique la consommation de l'alcool ne diminue pas, hélas! au contraire, — il y a surproduction.

Prix pour une machine volante pratique. — L'*Engineering and Mining Journal* annonce qu'un bill a été déposé devant le Sénat des État-Unis pour autoriser le gouvernement à accorder un prix de 500 000 francs à l'inventeur qui aura, dans quelque partie du monde que ce soit, construit, avant 1900, un navire démontrant la praticabilité de la navigation aérienne et capable de transporter des voyageurs et des marchandises, dans des conditions de sécurité convenables à une vitesse de 48 kilomètres à l'heure.

M. Brice, du comité de l'*Interstate Commerce*, rapporteur de ce bill, écrit dans son rapport: « Pour ceux qui n'ont pas donné leur attention à ces questions, l'idée de naviguer avec sécurité dans les airs peut paraître une utopie,

puisque les tentatives faites jusqu'ici dans cette voie sont restées infructueuses. » Mais, ajoute-t-il, la solution éventuelle de ce problème serait l'un des plus grands événements de l'histoire de l'humanité et pourrait avoir des conséquences incalculables. La commission considère que le vote du bill constituerait un nouveau stimulant pour les chercheurs qui se sont attachés à la solution de ce grand problème de la navigation aérienne.

La puissance prolifique du blé. — On sait que, grâce au tallage, c'est-à-dire à la faculté d'émettre des rejets qui se forment aux premiers nœuds de la tige à la surface du sol, les céréales, principalement celles d'hiver, possèdent une grande puissance prolifique. Dans des essais faits à l'école Mathieu de Dombasle, en espaçant les grains à $0^m,25$ en tous sens suivant la méthode du major Hallett, M. Grandeau a obtenu un tallage moyen de 14, avec le blé Victoria, de 16 avec le Hunter, de 17 avec le Goldendrop et de 19 avec le Nursery ; ce qui correspond à 457 fois la semence pour le Victoria, 499 pour le Goldendrop, 595 pour la Hunter et 656 pour le Nursery. Le maximum de la puissance prolifique du blé paraît être obtenu avec une touffe de blé anglais Kissland récoltée récemment en France dans l'Yonne, chez M. de Beaurepaire. Cette touffe, issue d'un seul grain de blé, a produit 82 épis renfermant 4865 grains pesant au total 215 grammes.

Un parasite bienfaisant de la vigne. — C'est un fait connu depuis les observations de Frank et d'autres savants, que les hêtres, bouleaux, pins, tilleuls et nombre d'autres plantes végétant dans les sols riches en humus ont généralement leurs racines envahies par un champignon spécial (Mycorhizes de Frank) qui, vivant en symbiose avec elles, absorbe les matières utiles de l'humus pour les repasser ensuite aux racines de la plante qui en profite finalement. M. Zawodny, professeur à l'école d'agriculture de Znaïm, en examinant une vigne de la Bukowine (Autriche) végétant dans un sol très riche en humus et autrefois planté en chênes, pins et charmes, a trouvé constamment les radicelles de ces vignes couvertes de Mycorhizes existant non seulement à la surface de la racine mais surtout dans les cellules de l'écorce (Mycorhizes endotropes de Frank). Ce champignon traverse la substance intercellulaire des cellules épidermiques et remplit presque complètement les cellules de l'écorce, qui n'en sont d'ailleurs nullement déformées. Le champignon, dont la croissance marche parallèlement à celle de la racine, reste toujours en relation avec le sol par des filaments qui vont de l'écorce envahie à la superficie de la racine. Le mycélium meurt peu à peu dans les parties âgées où l'absorption ne se produisant plus, son rôle devient inutile. Dans des essais de culture faits dans un sol riche en humus avec des vignes d'Isabelle, M. Zawodny s'est assuré que ces Mycorhizes étaient indispensables aux racines pour pouvoir subsister.

Médaille Faraday. — La Société clinique de Londres a décerné la *Médaille Faraday* à lord Rayleigh, pour sa belle découverte de l'*Argon*.

Cette récompense avait été précédemment accordée à Dumas, Canizzaro, Wurtz, Helmholtz et Mendeléef.

Libéralités à l'Université. — *Johns Hopkins University Circular* pour mars renferme la description du bâtiment offert à l'Université Johns Hopkins par M. John Mc Coy de Baltimore, mort en 1889. C'est un bâtiment à quatre étages, avec bibliothèque, amphithéâtre, etc. Pour construire cet édifice, il a fallu commencer par en déplacer un autre, en briques, de deux étages, que l'on a soulevé et transporté, en le faisant tourner par surcroît, à quelque distance de là, de façon à laisser le terrain libre pour le *Mc Coy Hall*.

Les étudiants en médecine aux États-Unis. — Le nombre des étudiants en médecine aux États-Unis s'accroît dans d'énormes proportions. D'après une statistique empruntée au *Journal of the American Medical Association*, on comptait, en 1892, 15339 étudiants dans les 98 collèges officiels et 18000 environ dans les 117 collèges officiels et particuliers. En 1894, on en comptait 17701 pour les collèges officiels, et 21186 pour le total.

En Angleterre, en 1894, on ne comptait qu'environ 7000 étudiants en médecine.

Projet de bibliothèque. — M. Eric Magnusson, un Islandais, a fait connaître un plan nouveau de construction de bibliothèques publiques, de son invention, qui mérite d'être propagé. Nous en empruntons la description à la *Review of Reviews*. Au centre une grande pièce circulaire surmontée d'un dôme : c'est la salle de travail ou de lecture. Autour de celle-ci, le nombre de couloirs concentriques que l'on voudra, avec passages çà et là de l'un dans l'autre, le couloir étant pourvu des deux côtés de bibliothèques formant rayons, perpendiculaires aux parois. Autrement dit, de la périphérie de la salle de lecture partiraient des bibliothèques s'étendant — sauf passages aménagés là où cela est nécessaire — jusqu'à la périphérie du bâtiment. On intercalerait dans cette dernière partie quelques bibliothèques entre celles qui prolongent les bibliothèques centrales, l'écartement de celles-ci, plus grand à la périphérie, permettant cette addition.

Publications étrangères. — Le 3e fascicule du tome I des *Archiv fur Entwickelungsmechanik der Organismen* de M. Wilhelm Roux, contient plusieurs travaux très intéressants, de M. C. Tornier, sur la formation des membres; de M. Mitrophanowe, sur la tératogénie expérimentale; de M. G. Wolff, sur le développement physiologique; de M. Strodtmann, sur les Cyanophycées; de M. H. Driesch, sur le développement de blastomères d'Ascidie isolés, M. Solger demande communication de matériaux relatifs aux résultats anatomiques de l'amputation de Chopart, des fractures guéries et des ankyloses osseuses.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Les progrès croissants de la consommation des boissons avec essences.

Au cours d'une importante communication faite devant l'Académie de médecine sur les effets comparés des boissons alcooliques chez l'homme, sur leur influence prédisposante sur la tuberculose et sur la nécessité d'interdire le débit des boissons avec essences, M. Lancereaux a produit un tableau statistique des plus inquiétants.

Ce tableau démontre avec netteté que la consommation de l'absinthe et des boissons similaires progresse chaque année dans des proportions considérables, car au lieu de 57732 hectolitres frappés d'octroi en 1885, nous trouvons 129678 hectolitres en 1892. Par conséquent la consommation de l'absinthe, dans la ville de Paris, a plus que doublé dans l'espace de sept années, et ce qu'il y a de plus effrayant, c'est de voir que l'éléva-

tion du taux de consommation qui, jusqu'à ces derniers temps, était d'environ 10 000 hectolitres par année, est monté depuis deux ans à 20 000, en sorte qu'aujourd'hui cette consommation doit dépasser 165 000 hectolitres. Dans de semblables circonstances, on peut se demander où va notre population, ce qu'elle peut devenir, quand sur vingt malades admis dans son service hospitalier, M. Lancereaux a trouvé environ dix intoxications, dont cinq par le vin et l'alcool et cinq par l'absinthe et des boissons similaires.

Les débitants, d'ailleurs, avouent sans ambage que l'absinthe devient une boisson à la mode, que sa consommation augmente dans une forte proportion, surtout parmi les femmes, qui par goût s'y trouvent naturellement portées, et chez lesquelles le besoin ne tarde pas à se faire sentir et à devenir impérieux.

Les conséquences de cette situation sont faciles à comprendre : l'absinthe n'est pas seulement la ruine de la santé, elle est encore la ruine des économies, et lorsqu'elle devient une habitude chez les deux principaux membres de la famille, celle-ci se désagrège bien vite, si elle ne s'éteint par la continuation des excès. L'extinction définitive de la famille n'est que trop souvent, en effet, la triste suite de l'abus des alcooliques, car l'observation a appris que le besoin contracté par un buveur se transmet presque fatalement à ses descendants qui, tôt ou tard, succomberont aux mêmes excès. De là, ruine du travail, diminution de la richesse, de la population, et, en un mot, de la puissance de la nation.

Ces funestes résultats ne seront jamais trop médités par les hommes de gouvernement auxquels incombe le devoir de veiller à la grandeur de la patrie, comme il appartient aux médecins celui d'être les protecteurs de la santé publique.

Pour M. Lancereaux, le remède doit être à la hauteur du danger. Il y a quelque temps, une société industrielle, frappée de la non-utilisation d'un très grand nombre de plants d'absinthe en Roumanie, s'adressa au gouvernement de ce pays pour lui demander l'autorisation de fonder une usine pour la fabrication d'apéritifs, et ce gouvernement, avec un bon sens qu'on ne peut trop louer, refusa l'autorisation demandée.

D'autre part, la République de l'Équateur vient de s'opposer à l'entrée de l'absinthe et des boissons similaires. D'autres nations, sans doute, agissent de la même façon; mais alors pourquoi ne pas imiter leur exemple, puis-

Répartition par espèces des quantités d'alcool frappées des droits.

(LES CHIFFRES DU PRÉSENT TABLEAU REPRÉSENTENT DES HECTOLITRES D'ALCOOL PUR)

DÉSIGNATION DES ESPÈCES DE SPIRITUEUX.	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892
Esprits et eaux-de-vie	1 158 625	1 133 637	1 161 644	1 108 822	1 142 044	1 253 857	1 248 222	1 280 684
Kirsch, rhum et genièvre	114 958	109 244	112 862	158 340	162 012	172 112	173 218	185 824
Bitter	30 214	29 887	30 267	30 932	34 706	36 072	40 510	41 445
Absinthe et similaires	57 732	65 268	74 178	81 342	90 498	105 258	110 598	129 670
Liqueurs	74 051	71 954	75 738	74 513	75 536	81 990	81 818	82 923
Fruits à l'eau-de-vie et divers	8 806	10 498	12 941	14 497	12 131	13 519	15 001	14 823
TOTAL	1 444 386	1 419 888	1 467 630	1 468 446	1 516 927	1 662 808	1 669 367	1 735 369

qu'il est bon? Notre intérêt et notre avenir l'exigent.

Aussi, M. Lancereaux n'a-t-il pas craint de formuler sous forme de vœux les propositions suivantes :

1° Réduire dans une forte proportion le nombre des cabarets.

2° Rendre aussi faible que possible l'impôt sur le cidre et la bière, sans se désintéresser entièrement de la qualité de ces boissons.

3° Imposer le vin d'une façon modérée et s'opposer aux falsifications qui peuvent le rendre nuisible.

4° Surélever l'impôt sur l'alcool de boisson et livrer à la consommation ce produit débarrassé, autant que possible, de toutes ses impuretés.

5° Interdire la consommation des boissons généralement connues sous le nom d'amers, d'apéritifs, etc., car les huiles essentielles qu'elles renferment ont une action pernicieuse sur l'organisme humain, et comptent dès maintenant parmi les principales causes de dépopulation et d'appauvrissement dans le pays tout entier.

Les mélanges explosifs d'air et de pétrole.

Dans un travail d'ensemble de M. Crépy, publié dans la *Revue technique*, sur les conditions à réaliser pour le transport du pétrole par voie d'eau, et sur les causes des fréquents sinistres qui se sont produits à bord des navires pétroliers dans ces dernières années, nous trouvons relatés les résultats suivants, obtenus par M. Redwood, dans des expériences ayant pour but de déterminer la composition des mélanges explosifs d'air et de vapeurs de divers hydrocarbures.

1° *Pentane.* — Lorsque la proportion de la vapeur de pentane à l'air ne dépasse pas 1 p. 100, le mélange ne s'allume pas. De 1,5 à 2 p. 100, il y a inflammation rapide, et à la limite supérieure, le couvercle d'une barate, chargé de 3 kilos, est à peine soulevé. A 4 p. 100, le couvercle chargé du double est soulevé par une explosion de 12 millimètres environ. A 5 p. 100, l'explosion est plus violente et la même charge est soulevée de 25 millimètres. A 6 p. 100, l'explosion est encore très forte, mais son action sur le couvercle a diminué de moitié. A 7 p. 100, on retrouve les mêmes caractères qu'à 2 p. 100. Jusqu'à 8,5 p. 100, le mélange est inflammable.

2° *Essences.* — La densité a ici une très grande influence. Ainsi jusqu'à 3,5 p. 100 de mélange de vapeur avec l'air, des essences de densité 0,700 et 0,680 ne donnent même pas d'inflammation. L'explosion ne se produit qu'entre 4 et 5 p. 100, et elle est alors très faible; sa violence maxima se trouve vers 15 p. 100 pour la moins

lourde des deux essences, et vers 20 p. 100 pour la plus lourde. Avec la gazoline, dont la densité est 0,639 seulement, c'est vers 3 p. 100 qu'on commence à percevoir une légère explosion. De 4 à 8 p. 100, l'explosion est violente; au delà la puissance explosive diminue rapidement et disparaît à 11 p. 100.

3° *Pétrole brut.* — Jusqu'à 15 p. 100 de vapeur mélangée à l'air, une flamme, approchée de l'orifice du récipient qui contient le mélange, n'y met point le feu. De 16 à 20 p. 100, l'explosion est très faible. A partir de 25 p. 100, l'explosion est violente, et la violence augmente jusqu'à 50 p. 100.

4° *Expériences faites en produisant le mélange par l'évaporation directe de l'essence minérale dans l'air de la chambre d'explosion.* — Avec 7 volumes d'essence minérale pour 100 000 volumes d'air, la combustion est silencieuse; lorsqu'on quadruple la proportion d'hydrocarbure, on retrouve le même caractère dans la combustion. C'est pour la proportion de 10,5 volumes d'huile pour 100 000 d'air que l'explosion est maxima; sa violence décroît sensiblement à partir de 17. Il faut remarquer qu'ici nous comparons aux volumes d'air les volumes de liquide et non ceux de vapeur.

M. Redwood arrive donc à la conclusion que les mélanges de vapeur et d'air se comportent exactement comme tous les mélanges gazeux susceptibles de faire explosion dans des conditions déterminées de proportion, de température et de pression. On sait bien, par exemple, que si au mélange éminemment détonant d'hydrogène et d'oxygène capable de former de l'eau sans résidu gazeux, on ajoute 8 volumes d'hydrogène ou 9 d'oxygène, le mélange ne s'enflamme plus, à la condition que la température ne dépasse pas 18° et la pression 1 kilo environ. De même, un mélange d'air et de vapeur d'hydrocarbure non inflammable dans les conditions où il s'est formé, peut le devenir si la température et la pression s'accroissent; ainsi une flamme de forte dimension pénétrant dans un semblable mélange, y élève la température et en accroît la pression, et peut parfaitement y mettre le feu.

Les travaux de MM. Mallard et Le Chatelier, Berthelot et Vieille, Hirn, ont montré que la vitesse de propagation de la flamme dans un mélange gazeux dépend, en grande partie, de l'agitation mécanique de ce mélange, que la rapidité de combustion est proportionnelle à l'activité de la réaction chimique, que les pressions exercées sur les parois du vase où se produit une explosion de gaz sont pratiquement moins fortes que ne l'indique la théorie, à cause de l'action refroidissante des parois elles-mêmes, et enfin que cette perte de pression est proportionnelle au rapport de la surface extérieure du vase au volume gazeux, et inversement proportionnelle à la vitesse de combustion.

Avec la kérosine, il est assez difficile, sur une petite échelle, de produire un mélange inflammable de vapeur et d'air à une température sensiblement inférieure au point d'ignition de cette huile déterminé d'après les méthodes prescrites par Abel (*test* Abel), et cela même en agitant le liquide. Mais lorsqu'on opère sur de grandes quantités, comme par exemple pour vider, au moyen de pompes, les réservoirs à huile d'un pétrolier, l'huile minérale agitée donne des vapeurs très sensibles à une bien plus basse température. Mais il ne paraît pas qu'on puisse jamais arriver à la formation d'un mélange explosif, à une température inférieure ou égale à celle du point d'inflammation, pourvu qu'il y ait une ventilation suffisante, et c'est le cas général dans les opérations où les vapeurs peuvent se former.

MM. Majendie, Dupré et Redwood ont fait des recherches sur les conditions nécessaires pour mettre le feu à un mélange explosif d'air et de vapeur d'huile minérale. Comme on pouvait s'y attendre, les conclusions sont les mêmes que celles bien connues, relatives aux mélanges d'air et de gaz d'éclairage. Un bout d'allumette, ou même un morceau de charbon en ignition, est impuissant à provoquer l'explosion, qui ne se produit qu'au contact d'une flamme, d'une étincelle électrique, ou d'un fil de platine porté à l'incandescence par le passage d'un courant électrique.

Il paraît probable qu'on ne peut faire faire explosion à un mélange du genre de ceux dont nous nous occupons, que vers la température de 1 150 à 1 200°, mais il est aussi très vraisemblable que cette température varie avec la nature de l'hydrocarbure considéré. En fait, M. V. Meyer a reconnu que le mélange d'air et d'éthane C^2H^6 fait explosion à une température moindre que celui d'air et de gaz des marais C^4H^4.

Il ne faudrait pas croire cependant qu'on puisse, en se basant sur les résultats précédents, employer sans danger à la réparation d'un réservoir à pétrole un rivet chauffé au rouge sombre (350° environ): il pourrait fortbien allumer quelques gouttes de pétrole liquide, dont la flamme déterminerait l'explosion de l'atmosphère du réservoir.

Une flamme peut aussi être produite par la chute d'un rivet chaud sur des chiffons, surtout si ces chiffons sont imbibés d'huile.

Une étincelle électrique met en général le feu à un mélange explosif d'air et de vapeur de pétrole; si cependant la proportion d'hydrocarbure est très faible, il est possible que l'étincelle soit inefficace, tandis que la flamme met le feu. Il arrive assez fréquemment que des explosions se produisent dans les teintureries où l'on nettoie à sec, c'est-à-dire en frottant l'étoffe à détacher avec de l'essence minérale, et dans les agitateurs des raffineries de pétrole. M. Redwood croit devoir attribuer ces accidents à la décharge électrique qu'occasionnerait le frottement du pétrole sur divers corps étrangers. M. Richter a en effet observé qu'il y a dégagement d'électricité sous le frottement de la benzoline sur la soie et la laine, et non sur la toile et le coton, et que ce dégagement important à — 15°, très sensible à 0°, devient modéré à + 15° et s'annule à partir de + 22°.

A propos de l'origine de la pomme de terre.

Voici un document qui complétera l'intéressant article que la *Revue* a consacré dans son numéro du 23 février dernier à l'*Origine de la pomme de terre.*

Ce document établit que la culture de ce précieux tubercule avait pris un très grand développement dans le pays de Liège dès la première moitié du XVIIIe siècle.

Il présente en outre cette particularité de nous offrir le nom de *poire de terre*, sous lequel à Liège et dans le Luxembourg ce légume était désigné à cette époque.

Notons qu'en langue du pays, le *Wallon*, le nom populaire est *Crompire* formé à l'évidence de deux mots germaniques qui peuvent signifier *poire courbe* ou *poire de terre.*

Voici la transcription textuelle du document :

Joseph, par la grâce de Dieu, Abbé des monastères de Stavelot et Malmedy, Prince du Saint-Empire, Comte de Logne, etc.

Il nous a été remontré diverses fois, tant par Nos Chapitres qu'autres gros Décimateurs, que lorsque les Poires de terre se

plantaient dans les jardins, & en petite quantité à la campagne, la modicité de la Dîme attendue & la modération avec laquelle ils en usent envers nos sujets, les avaient engagés à ne point exiger la Dîme desdits Fruits; mais que la culture d'iceux s'étendante aujourd'hui aux Terres les meilleures et les plus fertiles, l'usage et le commerce qu'on en faisait, à peu près égal à celui du Seigle ou de l'Avoine, à la grande diminution de la grosse Dîme, sujette néanmoins aux mêmes charges qu'auparavant, les obligeoient à Nous requerir avec instance de provision là-dessus, en représentant d'ailleurs les sentences rendues sur cette matière à Trèves le 10 Décembre 1739. à Malines le 2 May 1749. L'Edit général de S. A. E. de Mayence du 25 juin 1742 & récemment celui de Sa Majesté la Reine d'Hongrie et de Bohême du 8 juillet 1750. A ces causes Nous avons cru devoir ordonner et ordonnons par les Présentes à tous nos sujets & autres qui ont planté cette année & cultiveront au futur, hors de leurs jardins, des Poires de terre dans les Champs ou Terrains de notre Principauté, et Comté de Logne, sujets à la grosse Dîme, de laisser suivre sans délais celle des dites Poires de terre aux gros Décimateurs, à peine d'être contraints à ce par les voyes et moyens les plus prompts. Voulons que les Présentes soient enregistrées par tous Greffiers aux Cours respectives, publiées et affichées où il convient, pour qu'un chacun les sçache & les exécute. Donné à Stavelot sous notre Séel et Signature le 28 Août 1750.

JOSEPH. Par son Altesse,
LAURENT PIRARD.

†
Lieu du Séel.

Cette pièce est intéressante par les sources qu'elle indique. Nous ajouterons que le prince Charles de Lorraine prit également un décret sur la levée de la dîme des *topinambours* ou *poires de terre* dans la province de Luxembourg, sous la date du 27 novembre 1754 (Voir De Le Court, *Recueil des Ordonnances des P. B. autrichiens*, 7e tome, p. 396).

A. STEVART.

L'attaque des câbles et des canalisations dans les lignes de tramways électriques à retour par les rails.

Toutes les fois que, dans une ligne électrique de tramways, il n'y a qu'un seul conducteur isolé et que la terre sert de second conducteur, toutes les canalisations d'eau et de gaz voisines de la ligne sont exposées à une attaque plus ou moins rapide. Les Américains des États-Unis, qui ont été assez longtemps sans s'apercevoir de ce danger, en subissent maintenant les désastreux effets, et il est bon qu'on en soit prévenu en Europe, où les installations des tramways électriques à retour par les rails ne sont pas encore nombreuses.

La *Revue technique*, analysant les recherches qui ont été faites par divers ingénieurs des États-Unis pour contrôler ces détériorations et trouver les moyens de les éviter, donne les conclusions suivantes, auxquelles ont abouti les recherches :

1° Tous les tramways à trolley unique, employant les rails comme partie intégrante du circuit, donnent lieu à une action électrolytique et, par conséquent, à une attaque des câbles téléphoniques, canalisations électriques sous plomb ou à armature d'acier non isolée, canalisations d'eau, de gaz ou d'air comprimé, rails de tramways, etc., en un mot tous les circuits métalliques placés dans le sol et pouvant servir de conducteurs aux courants dérivés;

2° Dans aucun cas, la corrosion n'est due à l'électrolyse de l'eau; quand l'oxygène est mis en liberté sur l'anode, il n'attaque pas le fer;

3° Il suffit d'une fraction de volt de différence de potentiel pour que l'attaque se produise;

4° La corrosion correspond à l'intensité des courants dérivés, laquelle dépend elle-même de la résistance électrique du sol et de la différence de potentiel entre les canalisations et le sol qui les entoure;

5° La présence dans le sol d'une faible quantité de sels solubles suffit à déterminer l'attaque, et cette attaque dure autant que le passage du courant;

6° L'importance des corrosions dépend de l'intensité des courants traversant l'unité de surface et de la nature des sels solubles existant dans le sol. Parmi ceux-ci les chlorures sont les plus dangereux; viennent ensuite les nitrates, et, enfin, les sulfates;

7° L'établissement de connexions électriques entre les rails ou la pose d'un conducteur de retour de conductibilité égale à celle des feeders de distribution, ne sont que des palliatifs insuffisants pour empêcher d'une façon suffisamment complète l'attaque des canalisations;

8° La solution qui consisterait à isoler les canalisations menacées est tout à fait impraticable. Celle qui consisterait à interrompre leur continuité métallique ne ferait qu'aggraver le mal au lieu de le guérir, si elle n'était pas irréalisable;

9° Le fil de trolley doit toujours être relié au pôle positif de la dynamo, de façon que le retour se fasse par les rails;

10° Un fort feeder de retour partant du pôle de la dynamo mis à la terre pour se relier, tous les 30 mètres, à toutes les canalisations menacées, pourra protéger ces canalisations;

11° La meilleure solution est celle qui consiste à employer un feeder de retour spécial pour chacune des canalisations faisant partie de la zone dangereuse;

12° En dehors de la zone dangereuse, il faut éviter de relier électriquement les rails aux canalisations ou aux feeders de retour;

13° Malgré toutes ces précautions coûteuses, il a là un danger réel et permanent, et l'on doit veiller sans cesse sur les canalisations voisines des tramways électriques à un seul conducteur.

— LA POPULATION DE L'EMPIRE ALLEMAND EN 1893. — L'Office de Statistique impérial vient de publier les résultats du mouvement de la population de l'Empire allemand; nous en donnons ci-après les principaux :

	Année 1893	Moyenne de 1884-1893	Proportion pour 1 000 de la population totale. 1893	1884-1893.
Mariages	401 234	383 496	7,90	7,91
Naissances (y compris les mort nés)	1 928 270	1 840 815	37,97	37,98
Décès (y compris les mort-nés)	1 310 756	1 256 219	25,81	25,92
Excédent des naissances sur les décès	617 514	584 596	12,16	12,06

On voit que les mariages et les naissances ont augmenté en nombre absolu en 1893, et qu'ils sont restés stationnaires en nombre relatif, si l'on compare l'année 1893 à la moyenne de la période 1884-1893. Quant aux décès, le nombre absolu a augmenté et le nombre relatif a diminué, tandis que l'excédent des naissances a dépassé la moyenne décennale de 1884-1893, tant en nombre absolu qu'en nombre relatif.

Le chiffre des naissances se décompose comme suit, en ce qui concerne les naissances illégitimes et les mort-nés :

	Année 1893	Moyenne de 1884-1893	Proportion pour 100 naissances. 1893	1884-1893
Naissances illégitimes.	176 352	170 925	9,15	9,29
Mort-nés	62 555	65 434	3,24	3,55

La population actuelle de l'Empire allemand s'élève à 51 500 000 âmes. La dernière livraison de la Statistique de l'Empire allemand contient un état de la population de l'Empire tel qu'il est aujourd'hui constitué; cet état remonte à l'année 1816 et permet de suivre l'accroissement de la population par période décennale :

Années.	Nombre d'habitants.	Années.	Nombre d'habitants.	Années.	Nombre d'habitants.
1816..	14 833 000	1840..	32 787 000	1870..	40 818 000
1820..	26 294 000	1850..	35 397 000	1875..	42 729 000
1830..	29 250 000	1860..	37 747 000	1890..	49 428 000

Le dernier dénombrement a eu lieu en 1890; l'augmentation annuelle de la population de l'Empire étant d'environ 500 000

âmes, on peut évaluer la population totale actuelle à 51 500 000 âmes.

— Les incendies dans les théâtres en 1894. — Il y a une réelle amélioration sous le rapport des incendies dans les salles de spectacle. Cette amélioration est-elle due aux nouveaux règlements des pompiers ou à l'extension de l'éclairage par l'électricité? La *Revue de l'Électricité* penche avec raison pour cette dernière hypothèse, car les accidents les plus nombreux sont constatés dans les théâtres éclairés au gaz ou au pétrole.

Dans la liste des théâtres incendiés donnée ci-dessous, la France et l'Angleterre figurent deux fois, la Russie trois fois, la Belgique et les États-Unis quatre fois, et le Brésil une fois.

Le théâtre d'Albany; le théâtre de Rochdale (Angleterre) avec 250 000 francs de pertes; le théâtre de Homel (Pologne russe), incendié pendant une représentation de *Mignon :* pertes, 350 000 francs; l'Alcazar de Toulon; le cirque Brun, à Anvers; le petit Théâtre-Impérial, à Varsovie; le théâtre Davidson, à Milwaukee (États-Unis), incendié pendant la représentation : 16 morts; le théâtre des Jeux athlétiques, à Boston; le théâtre Prado de Malembeck (Bruxelles); le Politeama, de Rio-de-Janeiro; le théâtre de Buda-Grissowka (Pologne-Russe); le théâtre de la Reine, à Longtow (Angleterre), qui avait coûté 375 000 francs; le théâtre municipal de Kutais (Russie); le théâtre d'Annecy; le théâtre du Globe, à Boston; le Palais des Fées et le théâtre d'Été, à Bruxelles.

— Le charbon consommé par les chemins de fer. — Le tableau ci-après, qui donne pour 1893 les consommations de combustible des grands réseaux français, montre quelle énorme quantité de charbon absorbe cette seule branche de l'industrie :

État	15 090 tonnes.
Midi	272 260 —
Orléans	543 160 —
Ouest	552 830 —
Est	581 580 —
Nord	706 600 —
Paris-Lyon-Méditerranée	975 520 —
	3 782 850 tonnes.

Ce qui représente une dépense de *52 millions* de francs environ.

On abandonne maintenant l'emploi des charbons en gros morceaux, dont le prix est très élevé, pour utiliser de plus en plus les menus que l'on obtient à un prix bien inférieur. Voici ce que dit à ce sujet M. E. Sauvage, ingénieur en chef de la Compagnie de l'Est, dans son ouvrage *la Machine Locomotive :*

« Si l'on n'avait pas su employer dans les locomotives les menus combustibles, l'énorme consommation de la grosse houille en aurait beaucoup plus élevé le prix; il en serait résulté un grand excès de dépenses, c'est-à-dire des transports plus coûteux, ou une diminution des services rendus par les chemins de fer.

« Au lieu de parler de prix en argent, prix que bien des causes diverses font varier et qui peuvent ne pas indiquer nettement l'effet d'une seule cause, examinons le fait lui-même : si l'on rejette les menus, il faut que les mineurs extraient jusqu'à 1 500 ou 2 000 kilogrammes de houille pour une tonne qui sera utilisée. Dans nos mines, la production moyenne par ouvrier est d'environ 200 tonnes par an ou de 650 kilogrammes par journée de travail. Quatre tonnes de menus, le chargement d'un tender, sont le produit du travail de six hommes pendant un jour : 4 tonnes de gros combustibles, plus 2 à 4 tonnes de menus jetés, comme on le faisait autrefois, c'est le travail de neuf à douze hommes. »

— Faculté des sciences de Paris. — Le jeudi 28 mars, M. Ét. Delassus a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse ayant pour sujet : *Sur les équations linéaires aux dérivées partielles à caractéristiques réelles.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Un nouveau procédé de travail électrique des métaux. — En même temps qu'elle prend une importance considérable au point de vue du transport de la force, l'électricité n'est pas sans commencer à jouer un rôle comme agent thermique, comme agent de chauffage des métaux, soit pour les souder ou les tremper, soit, d'une façon plus générale, pour les travailler. On sait que pour transformer l'énergie électrique en énergie calorifique il suffit de créer une résistance en un point d'un circuit électrique. Parmi les électro-métallurgistes on peut citer MM. Thomson et de Benardos, qui ont imaginé des dispositifs pour le soudage. Trois ingénieurs belges, MM. Lagrange, Hoho et Edmond Julien, de leur côté, viennent de trouver un nouveau procédé, qu'ils appellent système électro-hydrothermique. Nous allons voir brièvement comment se justifie ce nom.

On sait que les liquides sont mauvais conducteurs par rapport aux métaux, et que par l'électrolyse ils se dissocient en donnant des produits gazeux qui se portent aux électrodes. Le système en question est précisément caractérisé par l'intercalation d'un liquide dans le circuit électrique, de telle manière que la partie du corps à échauffer soit en contact avec ce liquide; les inventeurs ont cherché, pour la meilleure utilisation de l'action calorifique des courants, que l'intensité de ces courants soit aussi faible que possible avec une force électro-motrice relativement élevée. Dans un récipient quelconque isolant, nous immergeons, au milieu d'un liquide conducteur, une anode de grande surface reliée au pôle positif d'un circuit provenant d'une source d'électricité; le pôle négatif est relié à une électrode, à une cathode constituée par le métal qu'il s'agit de chauffer. Nous fermons le circuit en plongeant plus ou moins cette barre dans le bain. Suivant les inventeurs, au passage du courant, il se forme, à la surface de contact de la barre et du bain, en fonction de la grandeur de cette surface, une gaine gazeuse qui vient immédiatement envelopper la partie immergée. Or cette gaine présente une très grande résistance électrique; et on affirme qu'alors la presque totalité de l'énergie du courant se transforme en chaleur et porte le métal à l'incandescence, c'est-à-dire que l'on a ce résultat, au moins bizarre au premier abord, d'obtenir la chaleur dans l'eau. La gaine gazeuse constitue en somme un fourreau qui enveloppe rait intimement le corps formant pôle négatif, et en peu d'instants e contenant communiquerait sa chaleur au contenu.

Il est à supposer, il est vrai, que ce fourreau gazeux ne doit pas être immobile; les gaz doivent se dégager et entraîner une certaine quantité de chaleur.

Enfin le système n'a pas encore fait toutes ses preuves, mais il est fort intéressant : les inventeurs font remarquer qu'il offre des avantages particuliers. On peut produire la chaleur à volonté dans un milieu neutre, oxydant ou réducteur; on peut localiser strictement la chaleur au point voulu des corps à chauffer, en empêchant certaines parties du métal d'être en contact du liquide électrolytique au moyen d'une enveloppe isolante. Enfin on peut aussi effectuer la trempe des métaux en les chauffant dans le milieu même destiné à les durcir, et obtenir de la sorte la trempe superficielle.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 16 mars 1895). — *Rénon :* Du processus de curabilité dans la tuberculose aspergillaire. — *Richer :* Du mode d'action des muscles antagonistes dans les mouvements très rapides, alternativement de sens inverse. — *Guinard* et *Artaud :* Sur quelques effets physiologiques déterminés par les produits solubles du *pneumo-bacillus liquefaciens bovis.* — *Tissot :* Sur

la part respective que prennent les actions purement physiques et les actions physiologiques au dégagement d'acide carbonique par les muscles isolés du corps. — *Mangin :* Sur un bacille isolé de la betterave. — *Van der Stricht :* De la première origine du sang et des capillaires dans l'aire vasculaire du lapin. — *Berdal :* Sur l'imprégnation des cellules du système nerveux central par des mélanges de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre. — Sur un porte-objet à congélation s'adaptant au *Rocking-microtome.* — *Dejerine :* Deux cas d'atrophie musculaire progressive type Aran-Duchenne par poliomyélite chronique, suivis d'autopsie. — *Wertheimer* et *Delezenne :* De l'obstacle apporté par le placenta au passage des substances anticoagulantes. — *Haskovec :* Sur l'examen microscopique des organes de trois lapins morts de cachexie thyréo-prive. — *Linossier* et *Lannois :* De l'absorption de l'acide salicylique par la peau. — *Féré :* Sur le cri réflexe chez les hémiplégiques. — *Nicolas :* Sur la morphologie des cellules endothéliales du péritoine intestinal. — *Chaussé :* Appareil pour recueillir le sérum.

— Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles (t. XXVIII, 3e et 4e livr., 1894). — *V.-A. Julius :* Sur les fonctions de Bessel de deuxième espèce. — *V.-A. Julius :* Sur les ondes lumineuses sphériques et cylindriques. — *Th.-W. Engelmann :* Observations et expériences sur le cœur suspendu. Deuxième mémoire. Sur la transmission des excitations motrices dans le cœur. — *J.-W. Moll :* Observations sur la caryocinèse chez les spirogyra. — *Th.-W. Engelmann :* L'émission d'oxygène, sous l'influence de la lumière, par les cellules à chromophylle, démontrée au moyen de la méthode bactérienne.

— Journal de pharmacie et de chimie (t. XXX, n° 11, décembre 1894). — *Gondoin :* Sur un procédé de dosage de l'acide sulfocyanique. — *Clarency :* Procédés optiques pour le dosage de l'albumine et de l'acide urique dans les urines. — *Balland :* Essai des galons de laine d'argent et d'or en usage dans l'armée.

— American journal of mathematics (vol. XVI, n° 4, octobre 1894). — *Goursat :* Sur la transformation des courbes algébriques. — *Chree :* Isotropie elastic solids of nearly spherical Form.

Publications nouvelles.

Les tuberculoses animales, par *Ed. Nocard.* — Un vol. de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire ;* Paris, Masson.

— Annuaire statistique de la Ville de Paris pour 1892. — 1 vol. in-4°, 1894. XIIIe année.

Nous avons insisté, les années précédentes, sur cet excellent recueil statistique. Nous n'avons donc que quelques indications sommaires à donner.

Les mariages ont atteint le chiffre maximum 23205, la moyenne de 1887 à 1892 étant de 21593 et de 1878 à 1887 de 20218. Soit 100 ce nombre, il y en a 75 où le mari était plus âgé, 5 où l'âge était le même, 20 où le mari était plus jeune. — Dans 6 mariages, le mari avait 25 ans de moins que sa femme.

Cette augmentation n'a pas lieu pour les naissances, 65008, alors que la moyenne des dix années antérieures était de 66096. Si l'on tient compte de l'augmentation constante de la population, on voit que très régulièrement la fécondité des ménages va en diminuant.

La mortalité a été de 57137, chiffre plus fort que le chiffre moyen des dix années précédentes, 55940, de sorte que l'augmentation moyenne de 1882 à 1891, par excédent des naissances, a été de 10156, tandis qu'en 1892 cette augmentation n'a été que de 7871.

— Les nouvelles méthodes dans le traitement de la diphtérie, par M. *de Crésantignes.* — Une broch. in-8° de 47 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 2 francs.

Bulletin météorologique du 18 au 24 mars 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT Force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 18 D. Q.	762mm,17	5°,4	—2°,1	14°,3	N.-E. 1	0,0	Beau.	—13° P. du Midi; —15° Haparanda; —10° Servance.	18° Biarritz, cap Béarn; 22° Alger; 20° Oran.
♂ 19	760mm,84	6°,1	—1°,1	12°,1	N.-W. 2	0,0	Cirro-stratus indistinct.	—11° Briançon, P. du Midi; —18° Uléaborg.	19° Biarritz. cap Béarn, îles Sanguinaires; 23° Oran.
☿ 20	755mm,90	8°,3	6°,3	10°,2	W.-N.-W. 3	3,0	Cumulo-stratus à l'horizon.	—8° Pic du Midi; —16° Haparanda, Moscou.	21° Cap Béarn; 23° Porto, 22° Tunis, Oran.
♃ 21	757mm,88	9°,7	6°,9	13°,4	N.-E. 0	1,6	Cumulo-stratus peu distinct.	—7° P. du Midi; —18° St-Pétersbourg; —11° Hernosand.	21° Perpignan; 26° Laghouat; 22° Oran; 21° Sfax, Madrid.
♀ 22	757mm,95	8°,9	8°,8	10°,2	N. 0	0,0	Indistinct.	—6° Pic du Midi; —18° Arkangol, Kuopio.	21° Cetto; 22° Palerme; 21° Oran, Sfax, Laghouat.
♄ 23	759mm,52	8°,6	5°,3	13°,9	S.-S.-W. 2	0,0	Cumulo-strat. S.-S.-W.	—5° Pic du Midi; —18° Haparanda; —15° Uléaborg.	24° Perpignan, Madrid; 23° Cette, Oran; 22° Sfax.
☉ 24	750mm,29	10°,5	8°,6	13°,3	S.-S.-W. 4	3,7	Couvert.	—3° P. du Midi; —21° Haparanda; —17° Helsingfors.	23° Perpignan; 24° Oran; 22° Biarritz, Croisette, Madrid.
Moyennes.	757mm,79	8°,21	4°,67	12°,49	Total. . .	8,3			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 5°,4 de cette semaine, ce que nous enregistrons pour la première fois depuis deux mois environ. Les pluies ont été rares; voici les principales chutes d'eau observées : 18mm à Besançon, Buda Pesth le 20; 20mm à Tunis le 21; 26mm à Valentia le 23; 20mm à Gap, Besançon, Hernosand le 24. — Neige à Moscou le 18; à Servance, Kuopio le 19; à Moscou, Kuopio le 20; à Moscou le 21; à Moscou, Kuopio le 22; à Servance le 24. — Tempête à Wisby le 20. — Aurore à Hernosand, Carlstadt le 20.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible le matin à l'E. avant le lever du Soleil, passe au méridien le 30 à 10h28m22s du matin. *Vénus*, la brillante *Étoile du soir*, qui illumine le S.-W. après le coucher du Soleil, atteint son point culminant à 1h51m36s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent le commencement de la nuit, dans le *Taureau* et au N. d'*Orion*, et arrivent à leur plus grande hauteur à 4h29m59s et 5h22m29s du soir. *Saturne*, qui illumine les trois derniers quarts de la nuit dans la *Balance*, passe au méridien à 1h48m40s du matin. — Conjonction de la Lune avec *Mars* le 31 mars; avec *Jupiter* le 1er avril. — P. Q. le 2 avril.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32286. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 14 — 4e SÉRIE. — TOME III — 6 AVRIL 1895

PSYCHOLOGIE

La Psychologie des foules.

I. — L'ÈRE DES FOULES

Les grands bouleversements historiques qui précèdent les changements de civilisations, tels que la chute de l'Empire romain, la fondation de l'Empire arabe, la Révolution française, et bien d'autres, semblent, au premier abord, caractérisés surtout par des transformations politiques considérables : invasions de peuples ou renversements de dynasties. Mais une étude plus approfondie de ces événements montre que derrière leurs causes apparentes se trouve le plus souvent, comme cause réelle, un changement profond dans la pensée des peuples. Les véritables bouleversements historiques ne sont pas ceux qui nous étonnent par leur grandeur et leur violence. Les seuls changements importants, ceux d'où les profondes transformations des civilisations découlent, s'opèrent dans les idées, les conceptions et les croyances. Les événements mémorables de l'histoire ne sont que la trame visible des invisibles changements de la pensée des hommes. Si de grandes transformations de civilisations se manifestent si rarement dans l'histoire, c'est qu'il n'est rien d'aussi stable dans une race que le fonds héréditaire de ses pensées.

L'époque actuelle représente un de ces moments critiques de l'histoire du monde, où la pensée des hommes est de nouveau en voie de se transformer.

Deux facteurs fondamentaux sont à la base de cette transformation. Le premier est la destruction des croyances religieuses, politiques et sociales d'où dérivent tous les éléments de notre civilisation. Le second est la création de conditions d'existence et de pensée entièrement nouvelles, par suite des découvertes modernes des sciences et de l'industrie.

Les idées du passé, bien qu'à demi détruites, étant très puissantes encore et les idées qui doivent les remplacer n'étant qu'en voie de formation, l'âge moderne représente une période de transition et d'anarchie.

De cette période, forcément un peu chaotique, il n'est pas aisé de dire maintenant ce qui pourra sortir un jour. Quelles seront les idées fondamentales sur lesquelles s'édifieront les sociétés qui succéderont à la nôtre ? Nous ne le savons pas encore. Mais ce que, dès maintenant, nous voyons bien, c'est que dans leur organisation elles auront à compter avec une puissance, nouvelle et formidable, dernière souveraine de l'âge moderne : la puissance des foules. Sur les ruines de tant d'idées, tenues pour vraies jadis et qui sont mortes aujourd'hui, de tant de pouvoirs que les révolutions ont successivement brisés, cette puissance est la seule qui se soit élevée, et elle paraît devoir absorber bientôt les autres. Alors que toutes nos antiques croyances chancellent et disparaissent, que les vieilles colonnes des sociétés s'effondrent tour à tour, la puissance des foules est la seule force que rien ne menace et dont le prestige ne fasse que grandir. L'âge où nous allons entrer sera véritablement l'ère des foules.

Il y a un siècle à peine, la politique traditionnelle des États et les rivalités des princes étaient les principaux facteurs des événements. L'opinion des foules

ne comptait guère, et même, le plus souvent, ne comptait pas du tout. Aujourd'hui ce sont les traditions politiques, les tendances individuelles des souverains, leurs rivalités qui ne comptent plus, et, au contraire, la voix des foules qui est devenue prépondérante. Elle dicte à présent la conduite des souverains, et c'est elle qu'ils tâchent d'entendre. Ce n'est plus dans les conseils des princes, mais dans l'âme des foules que se préparent les destinées des nations.

L'avènement des classes populaires à la vie politique, c'est-à-dire leur transformation progressive en classes dirigeantes, est une des caractéristiques les plus importantes de notre époque de transition. Ce n'est pas, en réalité, par le suffrage universel, si peu influent pendant longtemps et d'une direction d'abord si facile, que cet avènement a été marqué. La naissance progressive de la puissance des foules s'est faite d'abord par la propagation de certaines idées qui se sont lentement implantées dans les esprits, puis par l'association graduelle des individus pour amener la réalisation des conceptions théoriques. C'est par l'association que les foules ont fini par avoir conscience de leur force, par se former des idées, sinon très justes, au moins très arrêtées de leurs intérêts. Elles fondent des syndicats devant lesquels tous les pouvoirs capitulent tour à tour, des bourses du travail qui, en dépit de toutes les lois économiques, tendent à régir les conditions du labeur et du salaire. Elles envoient dans les assemblées gouvernementales des représentants dépouillés de toute initiative, de toute indépendance, et réduits à n'être que les porte-parole des comités qui les ont choisis.

Aujourd'hui les revendications des foules deviennent de plus en plus nettes, et ne vont pas à moins qu'à détruire de fond en comble la société actuelle, pour la ramener à ce communisme primitif qui fut l'état normal de tous les groupes humains avant l'aurore de la civilisation. Limitation des heures de travail, expropriation des mines, des chemins de fer, des usines et du sol; partage égal de tous les produits, élimination de toutes les classes dirigeantes au profit des classes populaires, etc. Telles sont ces revendications.

Les théoriciens des nouvelles doctrines ont enseigné aux foules que les hommes étant égaux, et ayant par conséquent les mêmes droits, l'inégalité des fortunes ne peut être fondée que sur la spoliation et l'injustice, et qu'il suffit de changer les lois pour remédier à cette inégalité choquante et faire régner partout l'aisance et le bonheur. A force d'être répétés ces enseignements se sont fixés solidement dans les âmes simplistes des foules, et ont remplacé les vieilles croyances qui les avaient charmées pendant tant de siècles. Aujourd'hui ces foules somment l'État de réaliser les formules que les théoriciens leur ont fait accepter. Soumise à des nécessités économiques sur lesquelles elle ne peut évidemment rien, la bourgeoisie en est réduite à organiser elle-même la grande armée des mercenaires qui ne rêve que de la détruire. Les bataillons farouches des prolétaires n'attendent qu'une occasion propice pour marcher à l'assaut d'une civilisation qu'ils sentent instinctivement trop élevée pour eux, et qu'ils voudraient ramener aux formes inférieures accessibles à leur esprit. Peu aptes au raisonnement, les foules sont infiniment aptes à l'action. Par leur organisation actuelle, leur force est devenue immense, et cette force mise au service des dogmes nouveaux, soustraira ces dogmes à toute discussion. Le droit divin des foules remplacera bientôt le droit divin des rois.

Les écrivains en faveur auprès de notre bourgeoisie actuelle, ceux qui représentent le mieux ses idées un peu étroites, ses vues un peu courtes, son scepticisme un peu sommaire, son égoïsme parfois un peu excessif, s'affolent tout à fait devant le pouvoir nouveau qu'ils voient grandir, et, pour combattre le désordre des esprits, adressent des appels désespérés aux forces morales de l'Église, tant dédaignées par eux jadis. Ils nous parlent de la banqueroute de la science, et revenus tout pénitents de Rome, ils nous rappellent aux enseignements des vérités révélées. Mais, à ces nouveaux convertis, il faut bien dire qu'il est trop tard. Si vraiment la grâce les a touchés, elle ne saurait avoir le même pouvoir sur des âmes peu soucieuses des préoccupations qui assiègent ces récents dévots. Les foules ne veulent plus aujourd'hui des dieux dont nous n'avons plus voulu hier, et que nous avons brisés. Il n'est pas de puissance divine ou humaine qui puisse obliger les fleuves à remonter vers leur source. La science n'a jamais fait aucune banqueroute; elle n'est pour rien dans l'anarchie actuelle des esprits ni dans la puissance nouvelle qui grandit au milieu de cette anarchie. Elle nous a promis la vérité, ou au moins la connaissance des relations que notre esprit peut saisir; elle ne nous a jamais promis ni la paix ni le bonheur. Souverainement indifférente à nos actes, elle n'entend pas nos lamentations. C'est à nous de tâcher de vivre avec elle sous peine d'être bientôt écrasés par elle.

D'universels symptômes, visibles chez toutes les nations, nous montrent l'accroissement rapide de la puissance des foules, et aucun de ces symptômes ne nous permet de supposer que cette puissance cessera bientôt de grandir. Quoi qu'elle nous apporte, nous devrons la subir, et toute dissertation contre elle ne représente que vaines paroles. Certes il est possible — mais comment l'empêcherions-nous? — que l'avènement des foules marque une des dernières étapes des civilisations de l'Occident, un retour com-

plet vers ces périodes de barbarie qui semblent devoir toujours précéder l'éclosion de toute société nouvelle. Jusqu'ici ces grandes destructions de civilisations trop vieilles ont constitué le rôle le plus clair des foules. Ce n'est pas, en effet, d'aujourd'hui seulement que ce rôle apparaît dans le monde. L'histoire nous dit que quand les forces morales sur lesquelles reposait une civilisation ont perdu leur empire, la dissolution finale est effectuée par ces foules inconscientes et aveugles assez justement qualifiées de barbares. Jusqu'ici les civilisations n'ont été créées et guidées que par une petite aristocratie intellectuelle, jamais par les foules. Les foules n'ont eu de puissance que pour détruire. Une civilisation implique des règles fixes, une discipline, le passage de l'instinctif au rationnel, la prévoyance de l'avenir, un degré élevé de culture, conditions que les foules, abandonnées à elle-mêmes, se sont toujours montrées absolument incapables de réaliser. Par leur puissance uniquement destructive, elles agissent comme ces microbes qui activent la dissolution des corps débilités ou des cadavres. Les Barbares n'auraient jamais construit l'édifice de la civilisation romaine, et ne l'auraient même jamais compris ; mais quand l'édifice fut vermoulu, il fallait les Barbares pour amener son écroulement et rendre possible l'établissement d'une civilisation nouvelle avec les débris du colosse. C'est alors qu'apparaît le rôle des foules, et que, pour un instant, la philosophie du nombre devient la seule philosophie de l'histoire.

En sera-t-il de même pour notre civilisation? C'est ce que nous pouvons craindre, mais c'est ce que nous ne pouvons encore savoir. Toutefois, alors même que les foules procéderaient à leur œuvre destructive, ce ne serait qu'une phase transitoire d'où sortirait un jour une société nouvelle qui s'organiserait lentement comme se sont organisées les sociétés passées. Les Barbares qui ont renversé la civilisation romaine ont fini, malgré leur barbarie, par créer une civilisation. Sans doute ils y ont mis dix siècles; mais il faut généralement un temps fort long pour reconstruire ce qui a été parfois renversé en un jour.

Quoi qu'il en soit, il faut bien nous résigner à subir le règne des foules, puisque toutes les barrières qui pouvaient les contenir ont été successivement renversées. Ce ne sera en définitive qu'un asservissement nouveau succédant à bien d'autres. Asservi par les dieux, asservi par les rois, asservi pas ses croyances et ses chimères, ou simplement par ses besoins et ses passions, l'homme a toujours eu pour destinée d'être asservi. Rien ne nous prouve encore que, soustrait à l'asservissement, il puisse connaître le bonheur.

L'ère des foules ne sera certes pas moins despotique que l'ère des rois. Tout fait même présager qu'elle sera beaucoup plus dure. Les dogmes nouveaux que nous voyons naître ne semblent par devoir être moins intolérants que ceux qu'ils auront remplacés. Nous sommes heureusement encore dans cette période de transition où les anciens dogmes n'ayant pas entièrement disparu, et les nouveaux n'étant pas tout à fait établis, la discussion est tolérée. Il faut en profiter pour étudier, pendant qu'il en est temps encore, les démolisseurs futurs de notre civilisation ou tout au moins ses maîtres.

Ces foules, dont on commence à tant parler, nous les connaissons bien peu. Les psychologues professionnels, ayant vécu loin d'elles, les ont toujours ignorées, et quand ils s'en sont occupés, dans ces derniers temps, ce n'a été qu'au point de vue des crimes qu'elles peuvent commettre. Sans doute il existe des foules criminelles, mais il existe aussi des foules vertueuses, des foules héroïques et encore bien d'autres. Les crimes des foules ne constituent qu'un cas particulier de leur psychologie, et on ne connaît pas plus la constitution mentale des foules en étudiant seulement leurs crimes, qu'on ne connaîtrait celle d'un individu en décrivant seulement ses vices.

A dire vrai pourtant, tous les maîtres du monde, tous les fondateurs de religions ou d'empires, les apôtres de toutes les croyances, les hommes d'État éminents, et, dans une sphère plus modeste, les simples chefs de petites collectivités humaines ont toujours été des psychologues inconscients, ayant de l'âme des foules une connaissance instinctive, souvent très sûre; et c'est parce qu'ils la connaissaient bien qu'ils sont si facilement devenus ses maîtres. Napoléon pénétrait merveilleusement la psychologie des foules du pays où il a régné, mais il méconnut complètement parfois celle des foules appartenant à des races différentes; et c'est parce qu'il la méconnut qu'il entreprit, en Espagne et en Russie notamment, des guerres où sa puissance reçut des chocs qui devaient bientôt l'abattre (1).

La connaissance de la psychologie des foules est aujourd'hui la dernière ressource de l'homme d'État qui veut, non pas les gouverner — la chose est devenue bien difficile, — mais tout au moins ne pas être trop gouverné par elles.

Ce n'est qu'en approfondissant un peu leur psychologie qu'on comprend que les lois et les institutions ont très peu d'action sur elles; que ce n'est pas

(1) Ses plus subtils conseillers ne la comprirent pas d'ailleurs davantage. Talleyrand lui écrivait que « l'Espagne accueillerait en libérateurs ses soldats ». Elle les accueillit comme des bêtes fauves. Un psychologue, au courant des instincts héréditaires de la race, aurait pu aisément prévoir d'avance cet accueil.

avec des règles basées sur l'équité théorique pure qu'on les conduit, mais en recherchant ce qui peut les impressionner et les séduire. Si un législateur veut, par exemple, établir un nouvel impôt, devra-t-il choisir celui qui sera théoriquement le plus juste? En aucune façon. Le plus injuste pourra être pratiquement le meilleur pour les foules. S'il est en même temps le moins visible, et le moins lourd en apparence, il sera le plus facilement admis. C'est ainsi qu'un impôt indirect, si exorbitant qu'il soit, sera toujours accepté par la foule, parce que, étant journellement payé sur des objets de consommation par fractions de centime, il ne gêne pas ses habitudes et ne l'impressionne pas. Remplacez-le par un impôt proportionnel sur les salaires ou autres revenus, à payer en une seule fois, fût-il théoriquement beaucoup plus juste, et pratiquement vingt fois moins lourd que l'autre, il soulèvera d'unanimes protestations. Aux centimes invisibles de chaque jour se substitue, en effet, une somme relativement élevée, qui paraîtra immense, et par conséquent très impressionnante, le jour où il faudra la payer. Elle ne paraîtrait faible que si elle avait été mise de côté sou à sou; mais ce procédé économique représente une dose de prévoyance dont les foules sont incapables. L'exemple est des plus simples; la justesse en est aisément perçue. Elle n'avait pas échappé à un psychologue comme Napoléon; mais les législateurs, qui ignorent l'âme des foules, ne sauraient l'apercevoir. L'expérience ne leur a pas encore suffisamment enseigné que les hommes ne se conduisent pas avec les prescriptions de la raison pure.

Bien d'autres applications pourraient être faites de la psychologie des foules. Sa connaissance jette la plus vive lueur sur un grand nombre de phénomènes historiques et économiques totalement inintelligibles sans elle. J'aurai occasion de montrer que si le plus remarquable de nos historiens modernes, M. Taine, a si imparfaitement compris parfois les événements de notre grande Révolution, c'est qu'il n'avait jamais songé à étudier l'âme des foules. Il a pris pour guide, dans l'étude de cette période compliquée, la méthode descriptive des naturalistes; mais, parmi les phénomènes que les naturalistes ont à étudier, les forces morales ne figurent guère. Or ce sont précisément ces forces-là qui constituent les vrais ressorts de l'histoire.

A n'envisager que son côté pratique, l'étude de la psychologie des foules méritait donc d'être tentée. N'eût-elle qu'un intérêt de curiosité pure, elle le mériterait encore. Il est aussi intéressant de déchiffrer les mobiles des actions des hommes que de déchiffrer un minéral ou une plante. Nous n'avons pu donner dans cette brève synthèse qu'un simple résumé de nos recherches. Il ne faut lui demander que quelques vues suggestives. D'autres creuseront davantage le sillon que nous ne faisons que tracer aujourd'hui sur un terrain bien vierge encore.

II. — DÉFINITION ET CLASSIFICATION DES FOULES.

Au sens grammatical, le mot « foule » représente une réunion d'individus quelconques, quels que soient leur nationalité, leur profession, leur âge ou leur sexe.

Au point de vue psychologique une classification est nécessaire, car les foules diffèrent notablement suivant les éléments qui les composent. Il existe cependant des caractères communs à toutes les foules; et, de même que le naturaliste décrit les caractères communs à tous les individus d'une famille avant de s'occuper des caractères particuliers qui permettent de différencier les genres et les espèces, on peut décrire les caractères communs à toutes les foules, quels que soient les éléments qui les composent.

Par le fait seul que des individus sont en foule, ils constituent en effet une famille psychologique ayant des caractères généraux, provisoires sans doute, mais nettement déterminables. A ces caractères généraux s'ajoutent des caractères particuliers, variables suivant les éléments dont la foule se compose, et qui en modifient notablement l'aspect. Une foule hétérogène, c'est-à-dire composée d'individus plus ou moins différents par leur situation sociale, leur âge, leur race, etc., différera notablement d'une foule homogène composée d'individus ayant quelque chose de commun: profession, croyances, éducation, etc. Une foule composée de gens anonymes aura une conduite assez différente de celle composée de gens dont le nom est connu, et chez lesquels, par conséquent, le sentiment de la responsabilité apparaît.

Voici comment peuvent se classer sommairement, suivant nous, les diverses catégories de foules :

A. Foules hétérogènes.	1° *Anonymes.* (Foules des rues, par exemple.) 2° *Non anonymes.* (Assemblées parlementaires, par exemple.)
B. Foules homogènes.	1° *Sectes.* (Sectes politiques, Sectes religieuses, etc.) 2° *Castes.* (Caste militaire, caste sacerdotale, castes ouvrières, etc.) 3° *Classes.* (Classe bourgeoise, classe des paysans, etc.)

Indiquons en quelques mots les caractères différentiels de ces diverses catégories de foules.

1° *Foules hétérogènes.*

La foule hétérogène se compose de tout le monde, de gens comme vous, moi, le commissionnaire du

coin, n'importe qui. Par le fait seul que des individus quelconques sont en foule, leur psychologie collective, comme nous le verrons bientôt, diffère essentiellement de leur psychologie individuelle, et l'intelligence ne les sonstrait pas à cette différentiation. Chez les hommes en foule l'intelligence ne joue aucun rôle; seuls les sentiments inconscients agissent. Or si, entre un grand mathématicien et son bottier, il peut exister un abîme au point de vue mental, la différence au point de vue du caractère est au contraire nulle ou très faible.

En dehors de la race, la seule classification importante à faire pour les foules hétérogènes est de les séparer en foules anonymes, comme celles des rues, et en foules non anonymes, — les assemblées parlementaires et les jurés par exemple. Le sentiment de la responsabilité, nul chez les premières et développé chez les secondes, donne à leurs actes des orientations souvent fort différentes.

Un facteur fondamental, la race, permet de différencier plus profondément les diverses foules hétérogènes.

Nous avons étudié dans un précédent ouvrage le rôle de la race, et montré qu'elle est le plus puissant des facteurs capables de déterminer les actions des hommes. Une foule composée d'individus quelconques, mais tous Anglais ou Chinois, différera profondément d'une autre foule composée d'individus également quelconques, mais de races différentes : Russes, Français, Espagnols, par exemple.

Les profondes divergences que la constitution mentale héréditaire crée dans la façon de sentir et de penser des hommes, éclatent immédiatement dès que des circonstances, assez rares d'ailleurs, réunissent dans une même foule, en proportions à peu près égales, des individus de nationalités différentes, quelque identiques que soient en apparence les intérêts qui les rassemblent. Les tentatives faites par les socialistes pour réunir dans de grands congrès les représentants de la population ouvrière de chaque pays ont toujours abouti aux plus furieuses discordes. Une foule latine, si révolutionnaire ou si conservatrice qu'on la suppose, fera invariablement appel, pour réaliser ses exigences, à l'intervention de l'État. Elle est toujours centralisatrice et plus ou moins césarienne. Une foule anglaise ou américaine, au contraire, ne connaît pas l'État et ne fait appel qu'à l'initiative privée. Une foule française tient avant tout à l'égalité, et une foule anglaise avant tout à la liberté. Ce sont précisément ces différences de races qui font qu'il y a presque autant de formes de socialisme et de démocratie qu'il y a de nations.

2° *Foules homogènes.*

Les foules homogènes comprennent, avons-nous dit : 1° *les sectes;* 2° *les castes;* 3° *les classes.*

Sectes. — La secte marque le premier degré dans l'organisation des foules homogènes. Elle comprend des individus d'éducation, de professions, de milieux parfois fort différents, n'ayant entre eux que le lien unique des croyances. Telles sont les sectes religieuses et politiques, par exemple. Le lien qui rattache leurs membres entre eux est unique, mais cependant très fort. Ce sont les sentiments et non les idées et les raisonnements qui rapprochent les hommes. Les croyances créent rapidement une communauté de sentiments capable de donner à ceux qui la possèdent une grande homogénéité et une grande puissance. On sait ce que sont devenus les Barbares sous l'influence du christianisme, et les Arabes transformés en secte religieuse par Mahomet. On entrevoit ce que deviendront bientôt, grâce à leur organisation en sectes, les socialistes actuels.

La foule n'exerce une puissance durable que lorsqu'elle est transformée en secte. Ce n'est qu'en faisant partie d'une secte religieuse ou politique que des unités, jusque-là sans lien, acquièrent une communauté de pensée capable de réagir profondément sur leur caractère et leur conduite. Grâce à la secte, les grains de sable sans cohésion et sans force deviennent le bloc de marbre qui résiste à tous les efforts.

Avant d'arriver à triompher, une croyance quelconque, qu'il s'agisse de l'islamisme, du bouddhisme, du socialisme ou de l'anarchisme, doit d'abord avoir constitué une secte. Seule la secte a le pouvoir de la propager. Un individu isolé peut devenir le noyau d'une secte, mais à lui seul il sera toujours impuissant à faire triompher sa doctrine. Et c'est pourquoi les sectes ont toujours joué un rôle fondamental dans l'histoire. Alors que la caste joue toujours un rôle conservateur, la secte joue un rôle soit créateur, soit destructeur, mais bien rarement conservateur. Il n'est pas trop malaisé de soulever les foules pour créer et surtout détruire quelque chose, mais jamais pour conserver. Tel n'est pas leur rôle.

Castes. — Alors que la secte comprend des individus de professions, d'éducation, de milieux parfois fort différents et rattachés seulement par la communauté des croyances, la caste ne comprend que des individus de même profession, et par conséquent d'éducation et de milieu à peu près semblables. La secte correspond à la communauté de croyances, la caste à la communauté d'idées professionnelles. Cette communauté d'idées constitue ce que l'on a très justement nommé l'esprit de corps.

La caste représente le plus haut degré d'organisation dont la foule homogène soit susceptible. Elle se compose, en effet, d'individus qui, par leurs goûts,

leurs tendances, leur éducation, leur milieu, sont très semblables les uns aux autres, sinon sur tous les points de leur constitution mentale, au moins dans les lignes fondamentales de leur conduite. Il y a même certaines castes, les castes militaires et sacerdotales, par exemple, dont tous les membres finissent par se ressembler dans leurs traits moraux, et même dans leur allure, au point qu'aucun déguisement ne leur permet de masquer leur profession.

C'est qu'en effet rien n'est plus lourd que le poids de la caste. L'homme y acquiert d'importantes qualités, sans doute, mais en échange il perd toute individualité et toute trace d'indépendance, et parfois — au moins en ce qui concerne les intérêts de sa caste — toute aptitude à raisonner. Il pense, juge et agit avec l'âme de sa caste.

Et il en est ainsi, non seulement dans les grandes castes fortement disciplinées comme celles que nous citions à l'instant, mais encore dans les petites castes : professeurs de l'université, mineurs, maçons, ébénistes, etc., qui possèdent aussi une physionomie très spéciale et un esprit de corps très marqué.

Aussi, ce qu'il importe de connaître quand on étudie une société, ce ne sont pas les individualités indépendantes qu'elle renferme dans son sein. Leur nombre en est forcément restreint. Quand un pays en possède quelques douzaines, c'est assez et même trop. Ce qu'il faut étudier, ce sont les diverses castes que cette société possède. Avec la monographie de ces groupes on arrive à la connaissance exacte de cette société et de l'état d'évolution où elle est parvenue. L'analyse de deux ou trois individus de chaque caste suffit pour cette étude, de même que suffit au naturaliste l'étude de deux ou trois individus d'une espèce pour déterminer cette espèce.

Avec la transformation des sciences et de l'industrie, qui oblige l'individu à se spécialiser de plus en plus, avec les syndicats qui se substituent aux anciennes corporations et en ont l'esprit exclusif, les castes sociales, loin de tendre à disparaître, tendent au contraire à s'accentuer de plus en plus. Il y a déjà bien longtemps que Tocqueville avait remarqué que « les classes qui composent une société forment autant de nations différentes ». Il aurait pu aussi bien dire de couches de civilisations différentes. Elle sont en effet profondément diverses d'intérêts, d'éducation, de sentiments et de pensées. Elles vivent côte à côte sans jamais se pénétrer, ni même se connaître. L'ancienne noblesse n'était pas jadis séparée de la bourgeoisie par des fossés plus profonds que ceux qui se creusent aujourd'hui entre les diverses castes de notre société.

La caste présente pour l'individu dénué d'aptitude à penser par lui-même et à se diriger tout seul dans la vie, c'est-à-dire pour l'immense majorité des hommes, des avantages évidents. Elle lui fournit sur tous les sujets des idées toutes faites, des règles de conduite toutes tracées. Il sait ce qu'il doit penser, dire et faire dans les diverses circonstances données, ce qui est orthodoxe et ce qui ne l'est pas. Quand on connaît à quelle caste appartient un individu, il n'y a, pour ainsi dire, qu'à presser méthodiquement sur tel ou tel bouton de son mécanisme mental pour voir surgir une série d'opinions et de phrases toutes faites, qu'on retrouve identiques chez tous les individus de la même caste.

L'âme de la caste refait donc en quelque sorte l'âme de l'individu ; et, en dehors de la perte de son indépendance, ce dernier n'a qu'à gagner à cette transformation. Le plus souvent, en effet, l'âme de la caste est supérieure à l'âme de l'individu. C'est précisément le contraire de ce qui s'observe dans les foules hétérogènes, où l'individu, par le fait seul qu'il est en foule, baisse intellectuellement.

On n'a qu'à jeter les yeux sur les individus d'une même caste, militaires, magistrats, professeurs, etc., pour voir à quel point ils sont fondus dans le même moule et comprendre par conséquent la puissance que possède l'âme de la caste. On en peut comparer les unités individuelles aux pièces interchangeables de la mécanique moderne. Dans certaines castes, l'identité sur certains points arrive à être complète. Les professeurs ayant passé par l'École Normale et l'agrégation, c'est-à-dire, presque tous, ont acquis un style si identique, des chaînes de raisonnement si semblables, que la page commencée par un d'eux pourrait être continuée indifféremment par les autres, sans qu'on puisse percevoir d'importantes différences.

Ce n'est d'ailleurs que parce qu'elle détruit toute trace de personnalité que la caste est si forte. Les foules hétérogènes ne peuvent avoir que des impulsions — hautes ou basses, suivant la circonstance du moment — mais pas de ligne de conduite ni aucune stabilité.

L'esprit de caste agit sans doute sur l'individu isolé de sa caste, mais c'est surtout quand les individus de la même caste sont réunis qu'il exerce son puissant empire. En isolant un individu de sa caste, vous pourrez, à l'extrême rigueur, et s'il n'est pas trop âgé, arriver par une série d'arguments convaincants à le faire agir contrairement à l'esprit de sa caste, mais dès qu'il sera réuni aux autres membres qui en font partie, vos arguments comme ses promesses seront immédiatement oubliés. M. Thiers en fournit un mémorable exemple dans un passage que je reproduis d'après M. Sarcey, qui l'a fort bien résumé. L'exemple est d'autant plus frappant que l'expérience fut faite par Napoléon, à qui pourtant on ne résistait guère. Son prestige, cer-

tes, était puissant, mais l'esprit de caste était beaucoup plus puissant encore.

« L'Empereur, qui était en dissentiment avec le pape Pie VII pour les affaires ecclésiastiques, avait, en 1811, réuni à Paris un concile national de qui il espérait obtenir certaines déclarations qui lui tenaient au cœur. Il prenait à part chacun des prélats qui composaient le concile; il les faisait travailler l'un après l'autre par d'habiles diplomates. Chacun d'eux se laissait persuader ou éblouir, quand il était seul avec le maître ou avec les ministres. L'Empereur croyait avoir cause gagnée. La majorité lui était assurée. Il comptait sans son hôte.

« A peine ces messieurs se retrouvaient-ils tous ensemble, qu'ils devenaient foule, ou, si vous aimez mieux, conclave; chacun d'eux reprenait les opinions de tous; ils pensaient ensemble, parce qu'ils étaient ensemble. M. Thiers, qui était, lorsqu'il écrivit cette histoire, un vieux parlementaire, se livre à des réflexions bien intéressantes sur l'impossibilité où se trouvent les hommes de l'esprit le plus ferme de se détacher du milieu où ils évoluent, de garder contre l'entraînement de l'opinion ambiante l'intégrité de leur avis personnel. »

Aussi la caste constitue-t-elle la force des États, le soutien nécessaire des civilisations, et c'est très justement que, dans nos vieilles sociétés latines, de même qu'en Chine, quiconque ne fait pas partie d'une caste ne possède aucune influence et ne saurait jouer aucun rôle. Sans les castes, les sociétés ne formeraient qu'une poussière d'individus; sans elles, aucune civilisation ne pourrait subsister. Seules les castes peuvent créer, dans chaque région morale et sociale, ce réseau solide de croyances communes, de jugements communs, de traditions semblables, d'opinions banales, sans lesquels aucune association humaine ne saurait se constituer ni durer. Grâce aux castes, les idées nouvelles qui pourraient exercer une action dissolvante ne s'introduisent qu'avec une lenteur assez grande pour que les esprits puissent s'y habituer, et les institutions s'y adapter.

On a parfois remarqué que les membres de certaines castes, par exemple les magistrats chargés du dépôt et de l'application des lois, étaient, en tant que magistrats, fort bornés et très peu accessibles à des raisonnements. La publication par les journaux des interrogatoires et des arrêts judiciaires stupéfient parfois par l'infériorité mentale qu'ils révèlent. Au point de vue de l'intérêt social, il ne faut pas trop regretter qu'il en soit ainsi. Supposez que l'esprit de caste n'agisse pas pour éteindre l'indépendance intellectuelle et la faculté critique, et voyez les conséquences. Les individus supérieurs, conservant entière leur personnalité, découvriraient vite les défauts des lois, l'impossibilité de les appliquer avec justice dans certains cas, et les conséquences lointaines de leurs applications. Ils seraient donc conduits à interpréter, puis à modifier ce qu'ils respectent au contraire, grâce à l'esprit de caste, et bientôt s'effondrerait une des colonnes sociales : la loi aveugle mais égale pour tous. Nous ne sommes pas exposés d'ailleurs à semblable aventure. Il nous reste encore quelques castes trop solidement établies pour être influencées par des raisonnements. Le rôle de la caste n'est pas de raisonner, mais uniquement de conserver. C'est à la secte qu'est réservée l'action destructive, quand cette action devient nécessaire.

Il ne sera pas sans intérêt de noter, en terminant, ce qui concerne la caste, l'analogie très réelle, quoique parfois peu apparente, existant entre les castes des nations de l'Occident et celles de l'Inde. Dans l'Inde, la caste est déterminée par la naissance. Elle est marquée par ce fait caractéristique que les gens d'une caste ne peuvent vivre, prendre leurs repas et se marier qu'avec les individus de la même caste. Ces deux dernières prescriptions sont tout à fait absolues.

La seule distinction réelle entre les castes de l'Inde et celles de l'Europe, c'est qu'en Europe, ce n'est pas toujours la naissance, mais les circonstances, l'éducation notamment, qui déterminent l'accession de l'individu dans une caste; mais les autres caractéristiques : ne se marier qu'avec les gens de sa caste, ne recevoir qu'eux à sa table et ne fréquenter qu'eux, existent pratiquement en Europe comme dans l'Inde.

Dans l'Inde, ce sont des prescriptions religieuses, et, par ce motif, elles sont absolues. En Europe, les mêmes prescriptions n'ont pour base que la coutume, mais elles n'en sont guère moins puissantes. Les relations et les mariages entre gens de castes différentes sont en réalité fort rares. Chacun de nous vit dans un cercle où se recrutent les convives et les gendres, et dont la coutume ne permet guère de sortir. Les mésalliances — terme fort juste — sont possibles sans doute en Europe, alors que dans l'Inde elles ne le sont pas. Mais si dans l'Inde les prescriptions religieuses les interdisent, en Europe l'opinion et la coutume les rendent fort rares. Au fond l'analogie est complète.

Classes. — Les classes sont formées par des individus d'origines différentes réunis, non par la communauté des croyances, comme le sont les membres d'une secte, ni par la communauté des idées professionnelles, comme le sont les membres d'une caste, mais par certains intérêts, certaines habitudes de vie et d'éducation fort semblables. Telles sont, par exemple, la classe bourgeoise, la classe ouvrière, la classe agricole, etc.

D'une façon sommaire, on peut dire que le lien de la secte est la communauté de croyance, le lien de la caste la communauté de profession, le lien de la classe la communauté des intérêts.

Les classes sont beaucoup plus vastes que les sectes et les castes, puisqu'elles peuvent renfermer des individus de sectes et de castes différentes. Par cela même leurs limites son beaucoup moins tranchées.

Nous voyons par tout ce qui précède que l'épithète de foule correspond à quelque chose de fort complexe. C'est un terme général comme ceux de plante et d'animal, et dont on ne peut préciser le sens qu'en y ajoutant un déterminatif.

Nous ne pourrons, faute de place, étudier dans ce travail toutes les catégories de foules que nous venons d'énumérer; notre étude se bornera aux caractères psychologiques généraux des foules. La psychologie particulière des sectes, des castes et des classes sera étudiée dans un volume spécial.

III. — CARACTÉRISTIQUES FONDAMENTALES DE L'AME DES FOULES

Parmi les caractères psychologiques des foules, il en est qu'elles peuvent présenter en commun avec des individus isolés; d'autres, au contraire leur sont absolument spéciaux et ne se rencontrent que chez les collectivités. Ce sont ces caractères spéciaux que nous allons étudier d'abord pour bien en montrer l'importance.

Un fait fondamental domine tous les autres. Quels que soient les individus dont se compose une foule, quelque semblables ou dissemblables que soient leur genre de vie, leurs occupations, leur caractère ou leur intelligence, par le fait seul qu'ils sont réunis, ils possèdent une sorte d'âme collective qui les fait sentir, penser et agir d'une façon différente de celle dont sentirait, penserait et agirait chacun d'eux isolément. Il y a des idées, des sentiments qui ne surgissent ou ne se transforment en actes que chez les individus en foule. La foule est un être provisoire, formé d'éléments hétérogènes qui pour un instant se sont soudés, absolument comme les cellules qui constituent un corps vivant forment par leur réunion un être manifestant des caractères fort différents de ceux que chacune de ces cellules possède.

Contrairement à une opinion, qu'on s'étonne de trouver sous la plume d'un philosophe aussi pénétrant qu'Herbert Spencer, dans l'agrégat qui constitue une foule, il n'y a nullement somme et moyenne des éléments, il y a combinaison et création de nouveaux caractères, de même qu'en chimie certains éléments mis en présence, les bases et les acides par exemple, se combinent pour former un corps nouveau possédant des propriétés tout à fait différentes de celles des corps ayant servi à le constituer.

Il est facile de constater combien l'individu en foule diffère de l'individu isolé; mais il est moins facile de rendre évidentes les causes de cette différence.

Pour arriver à entrevoir au moins ces causes, il faut se rappeler d'abord cette découverte de la psychologie moderne : à savoir que ce n'est pas seulement dans la vie organique, mais aussi dans le fonctionnement de l'intelligence que les phénomènes inconscients jouent un rôle tout à fait prépondérant. La vie consciente de l'esprit ne représente qu'une bien faible part auprès de sa vie inconsciente. L'analyste le plus subtil, l'observateur le plus pénétrant n'arrive guère à découvrir qu'un bien petit nombre des mobiles inconscients qui le mènent. Nos actes conscients dérivent d'un *substratum* inconscient créé par des influences d'éducation et d'hérédité. Il renferme ces innombrables résidus ancestraux qui constituent, ainsi que je l'ai montré ailleurs, l'âme de la race. Derrière les causes avouées de nos actes, il y a sans doute les causes secrètes que nous n'avouons pas, mais derrière ces causes secrètes il y en a de beaucoup plus secrètes encore, puisque nous-mêmes ne les connaissons pas. La plupart de nos actions journalières ne sont que l'effet de mobiles cachés qui nous échappent. C'est par les éléments inconscients qui forment l'âme d'une race que se ressemblent tous les individus de cette race, et c'est par les éléments conscients, fruits de l'éducation ou d'une hérédité exceptionnelle, qu'ils diffèrent. Les hommes les plus dissemblables par leur intelligence ont des instincts, des passions, des sentiments fort semblables.

En dehors de l'éducation et de certaines qualités héréditaires qui leur créent une supériorité intellectuelle manifeste sur un certain point, l'artiste, le savant, le lettré ne diffèrent guère du reste des hommes par leurs sentiments et leurs passions. Dans tout ce qui est matière de sentiment : religion, politique, morale, affections et antipathies, etc., ils ne dépassent que bien rarement le niveau le plus ordinaire. Or ce sont précisément ces qualités générales d'ordre très ordinaire, puisque la plupart des individus normaux les possèdent au même degré, que, dans les foules, ils mettent en commun. Dans l'âme collective, les caractères spéciaux des individus, et par conséquent leur individualité, s'effacent. L'hétérogène se noie dans l'homogène, et les qualités inconscientes sont souveraines.

Et c'est justement cette mise en commun de qualités ordinaires qui nous explique pourquoi les foules ne sauraient jamais accomplir d'actes exigeant une intelligence élevée. Les décisions d'intérêt général prises par une assemblée d'hommes distingués, mais de spécialités différentes, ne sont pas sensiblement

supérieures aux décisions que prendrait une réunion d'imbéciles; ils ne peuvent mettre en commun en effet que ces qualités inférieures que possèdent également les imbéciles. Dans les foules, ce n'est pas l'esprit, mais la bêtise qui s'accumule. Ce n'est pas tout le monde, comme on le répète si souvent, qui a plus d'esprit que Voltaire, c'est certainement Voltaire qui a plus d'esprit que tout le monde, si par « tout le monde » il faut entendre « les foules ».

Mais si les individus en foule se bornaient à mettre en commun les qualités ordinaires que chacun d'eux possède, il y aurait simplement moyenne, et non, par conséquent, comme nous l'avons dit, création de caractères nouveaux. Comment s'établissent ces caractères nouveaux? C'est ce que nous devons rechercher maintenant.

Diverses causes déterminent l'apparition de ces caractères spéciaux aux foules, et que les individus isolés ne possèdent pas. La première est que l'individu en foule acquiert par le fait seul du nombre un sentiment de puissance invincible qui lui permet de céder à des instincts que, seul, il eût forcément refrénés. Il sera d'autant moins porté à les refréner que la foule étant anonyme, et par conséquent irresponsable, le sentiment de la responsabilité, qui retient toujours les individus, disparaît entièrement.

Une seconde cause, la contagion, intervient également pour déterminer chez les foules la manifestation de caractères spéciaux. La contagion est un phénomène aisé à constater, mais non expliqué, et qu'il faut rattacher à ces phénomènes d'ordre hypnotique que nous étudierons dans un instant. Dans une foule, tout sentiment, tout acte est contagieux, et contagieux à ce point que l'individu sacrifie très facilement son intérêt personnel à l'intérêt collectif. C'est là une aptitude fort contraire à sa nature, et dont l'homme n'est guère capable que lorsqu'il fait partie d'une foule.

Une troisième cause, et celle-là est de beaucoup la plus importante, détermine dans les individus en foule des caractères spéciaux tout à fait différents, et parfois même tout à fait contraires à ceux de l'individu isolé. Je veux parler de la suggestibilité, dont la contagion mentionnée plus haut n'est d'ailleurs qu'un effet.

Pour comprendre ce phénomène, il faut avoir présentes à l'esprit certaines découvertes récentes de la physiologie. Nous savons aujourd'hui que, par des procédés variés, un individu peut être placé dans un état tel, qu'ayant perdu toute personnalité consciente, il obéisse à toutes les suggestions de l'opérateur qui la lui a fait perdre, et commette les actes les plus contraires à son caractère et à ses habitudes. Or les observations les plus attentives paraissent prouver que l'individu plongé depuis quelque temps au sein d'une foule, et surtout d'une foule agissante, se trouve bientôt placé — par suite des effluves qui s'en dégagent, ou pour toute autre cause que nous ne connaissons pas — dans un état particulier qui se rapproche beaucoup de l'état de fascination où se trouve l'hypnotisé, dans les mains de son hypnotiseur. La vie du cerveau étant paralysée chez le sujet hypnotisé, celui-ci devient l'esclave de toutes les activités inconscientes de sa moelle épinière, que l'hypnotiseur dirige à son gré. La personnalité consciente est entièrement évanouie, la volonté et le discernement sont perdus.

Tel est également aussi l'état de l'individu faisant partie d'une foule. Chez lui, comme chez l'hypnotisé, en même temps que certaines facultés sont détruites, d'autres peuvent être amenées à un degré d'exaltation extrême. Sous l'influence d'une suggestion, il se lancera avec une irrésistible impétuosité à l'accomplissement de certains actes. Impétuosité plus irrésistible encore dans les foules que chez le sujet hypnotisé, parce que la suggestion étant la même pour tous les individus s'exagère en devenant réciproque. Les individualités qui, dans la foule, posséderaient une personnalité assez forte pour résister à la suggestion, sont en nombre trop faible pour lutter contre le courant. C'est tout au plus si elles pourraient tenter de faire une diversion par une suggestion différente. C'est ainsi, par exemple, qu'un mot heureux, une image évoquée à propos ont parfois détourné les foules des actes les plus sanguinaires.

Donc, évanouissement de la personnalité consciente, prédominance de la personnalité inconsciente, contagion des sentiments et suggestibilité excessive, tels sont les caractères de l'individu en foule. Il n'est plus lui-même, il est devenu un automate que sa volonté ne guide plus.

Aussi, par le fait seul qu'il fait partie d'une foule, l'homme descend de plusieurs crans dans l'échelle de la civilisation. Isolé, c'était peut-être un individu cultivé, en foule c'est un barbare, c'est-à-dire un instinctif. Il en a la spontanéité, la violence, la férocité, et aussi les enthousiasmes et les héroïsmes. Il tend à s'en rapprocher encore par la facilité avec laquelle il se laisse impressionner par des mots, des images — qui sur chacun des individus isolés composant la foule seraient tout à fait sans action — et conduire à des actes contraires à ses intérêts les plus évidents et à ses habitudes permanentes les plus connues. L'individu en foule est un grain de sable au milieu d'autres grains de sable que le vent soulève à son gré.

Et c'est ainsi qu'on voit des jurys rendre des verdicts que désapprouve chaque juré individuellement, des assemblées parlementaires adopter des lois et des mesures que réprouveraient en particulier

chacun des membres qui les composent. Pris séparément, les hommes de la Convention étaient des bourgeois éclairés, aux habitudes pacifiques. Réunis en foule, ils n'hésitaient pas à approuver les propositions les plus féroces, à envoyer à la guillotine les individus les plus manifestement innocents; et, contrairement à tous leurs intérêts, à renoncer à leur inviolabilité et à se décimer eux-mêmes.

Et ce n'est pas seulement par ses actes que l'individu en foule diffère essentiellement de lui-même. Avant même qu'il ait perdu toute indépendance, ses idées et ses sentiments se sont transformés, et la transformation est profonde au point de changer l'avare en prodigue, le sceptique en croyant, l'honnête homme en criminel, le poltron en héros. La renonciation à tous ses privilèges que, dans un moment d'enthousiasme, la noblesse vota pendant la fameuse nuit du 4 août 1789, n'eût certes jamais été acceptée par aucun de ses membres pris isolément.

Concluons de ce qui précède, que l'homme en foule est toujours intellectuellement inférieur à l'homme isolé, mais que, au point de vue des sentiments et des actes que ces sentiments provoquent, il peut, suivant les circonstances, être meilleur ou pire. Tout dépend de la façon dont la foule est suggestionnée. C'est là ce qu'ont parfaitement méconnu les écrivains qui n'ont étudié les foules qu'au point de vue criminel. La foule est souvent criminelle, sans doute, mais souvent aussi elle est héroïque. Ce sont surtout les foules qu'on amène à se faire tuer pour le triomphe d'une croyance ou d'une idée, qu'on enthousiasme pour la gloire et l'honneur, qu'on entraîne presque sans pain et sans armes comme à l'âge des croisades, ou en 93, pour délivrer de l'infidèle le tombeau d'un Dieu ou pour défendre le sol de la patrie. Héroïsmes inconscients, sans doute, mais c'est avec ces héroïsmes-là que se fait l'histoire. S'il ne fallait mettre à l'actif des peuples que les héroïsmes froidement raisonnés, les annales du monde en enregistreraient bien peu.

GUSTAVE LE BON.

(*A suivre.*)

AÉRONAUTIQUE

Le vol à voile et l'aviation [1].

II. — LE TRAVAIL INTERNE DU VENT ET LE VOL A VOILE

Jusqu'à ce jour, l'opinion générale était que les rafales naturelles ne pouvaient expliquer à elles seules la sustention des voiliers, et c'est pour suppléer à cette prétendue insuffisance que certains auteurs avaient imaginé la théorie des rafales artificielles. Or j'ai montré, dans l'étude des conditions du vol à voile, que cette théorie constitue un non-sens mécanique, et que le vol à voile ne peut s'expliquer que par les variations du vent, autrement dit par les rafales naturelles. L'erreur des aviateurs tenait sans doute à ce qu'ils se faisaient une idée inexacte de la force et de la fréquence de ces rafales. Il reste donc à établir : 1° que celles-ci existent à l'état permanent, tout comme le vol à voile; 2° qu'elles fournissent aux voiliers une source d'énergie suffisante pour qu'ils puissent évoluer sans avoir recours aux battements d'ailes.

Ce qui a longtemps masqué l'évidence de la première proposition, c'est l'hypothèse d'un vent horizontal et régulier faite pour les besoins courants des calculs de résistance; par une habitude malheureusement fréquente en mécanique appliquée, on en vint peu à peu à considérer l'hypothèse comme une loi exacte, et à négliger ou même à contester les faits qui sont en désaccord avec elle. C'est ainsi qu'on n'a point tenu compte d'observations probantes et quotidiennes qui montrent clairement que, près de terre tout au moins, le vent change de direction et de vitesse avec une extrême fréquence : les drapeaux, au lieu de garder une position déterminée comme cela aurait forcément lieu si le vent était régulier, ne fût-ce que quelques instants, sont constamment animés d'un mouvement ondulatoire bien connu sous le nom de flottement; de même les modulations qui se produisent dans les cheminées, dans le feuillage des arbres, dans le gréement des navires, etc., attestent que la direction ou l'intensité du vent changent d'une façon continue. C'est donc avec raison que M. Mouillard affirmait nettement en 1887 que l'intermittence existe toujours dans les courants aériens, depuis les ouragans jusqu'aux plus faibles brises, et que, suivant son expression, le travail moteur du vent s'emmagasine dans le corps de l'oiseau, qui peut ensuite l'utiliser à son gré. Telle est au fond la théorie développée par M. Langley. Les expériences anémométriques du savant professeur ont établi non seulement que les variations du vent sont permanentes, mais encore que leurs changements de sens et leur intensité sont beaucoup plus considérables qu'on ne le pouvait supposer : en quoi elles ont singulièrement fortifié la théorie des rafales naturelles.

Malheureusement elles ne sont pas assez précises pour imposer cette théorie sans contestation possible, car elles n'établissent pas la seconde proposition : à savoir, que les variations mettent au service des voiliers une énergie suffisante pour leur permettre d'évoluer sans battre des ailes. C'était là le point important et délicat de la théorie : aussi dois-je à la vérité de dire qu'à mon sens, les expériences de M. Langley ne justifient pas l'importance considé-

(1) Voir le numéro précédent, p. 395.

rable que les Américains paraissent leur avoir attribuée.

Quoi qu'il en soit, en voici la description d'après le Mémoire présenté au congrès de Chicago, Mémoire dont je dois la traduction, d'après l'*Aeronautics*, à mon excellent collègue M. Edmond Henry, vice-président de la Société française de navigation aérienne :

« Dans l'emploi ordinaire de l'anémomètre, écrit M. Langley, on enregistre rarement plus d'une fois par minute : ainsi, à l'Observatoire du bureau météorologique des États-Unis, les indications sont notées quand l'air a été entraîné d'un mille environ (1 609 mètres). Pour découvrir des variations rapides, il y a lieu : 1° de relever les indications à des intervalles beaucoup plus rapprochés, toutes les secondes par exemple ; 2° de donner à l'appareil une inertie aussi faible que possible.

« Mes premières expériences eurent lieu en 1887 à Allegheny ; je les repris à Washington dans le courant de 1893. En 1887 je dus me contenter du petit anémomètre ordinaire de Robinson (1) ; les ailettes avaient 76 millimètres de diamètre, et leur centre était à 167 millimètres de l'axe de rotation. J'installai l'instrument à l'extrémité d'un mât de 16 mètres planté

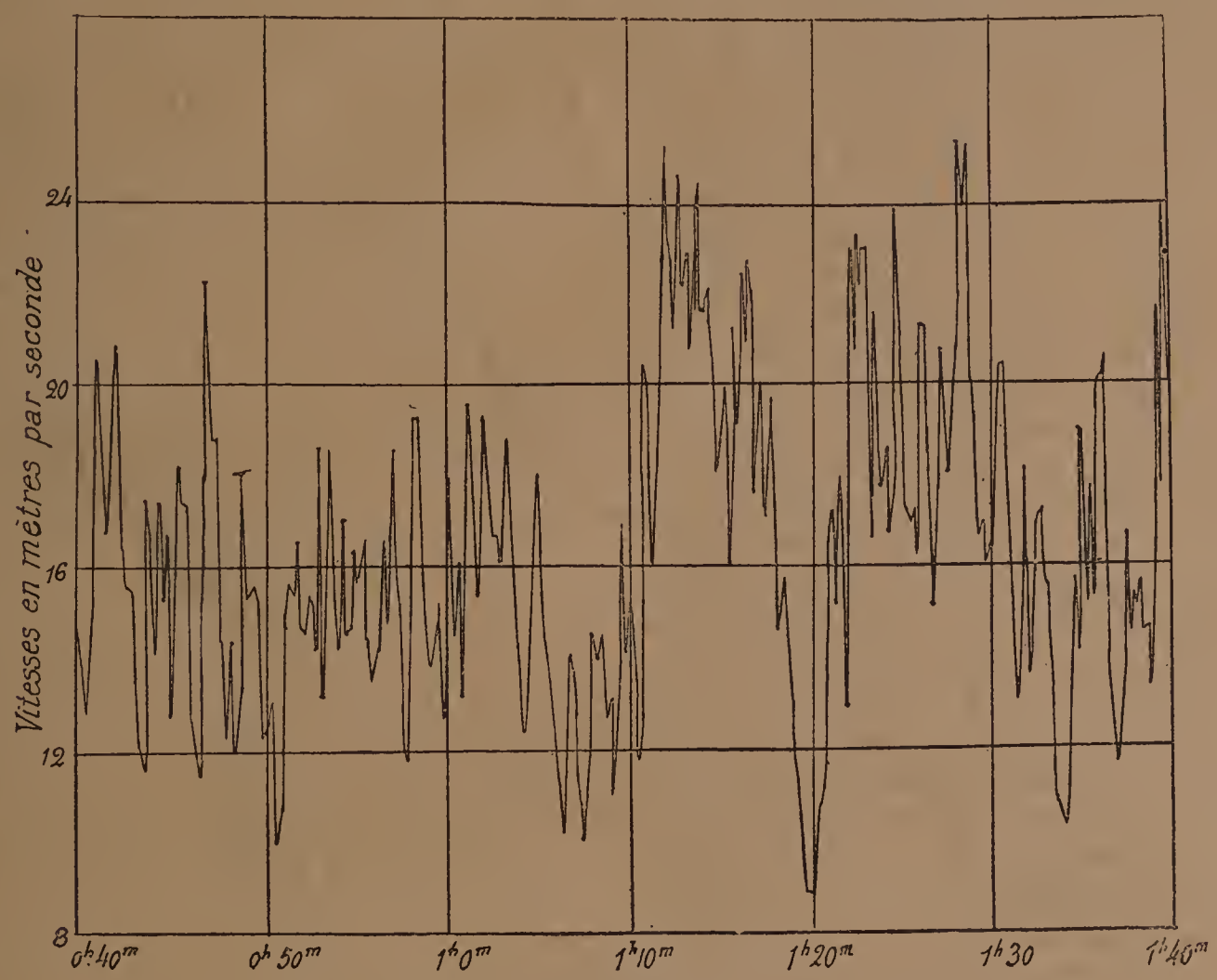


Fig. 57. — Tracé montrant les variations incessantes de la vitesse du vent près du sol.

dans les terrains de l'Observatoire d'Allegheny, au sommet d'une colline dominant de 120 mètres la vallée de l'Ohio, et par suite bien à découvert. Toutes les 25 révolutions, la fermeture d'un circuit électrique enregistrait les vitesses sur le chronographe de l'Observatoire ; puis on portait les chiffres obtenus en ordonnées sur un graphique ayant les temps comme abscisses. La figure 57 donne une partie du diagramme relevé le 16 juillet ; les divers points ont été réunis par des lignes droites pour faciliter l'examen : bien entendu, cela ne signifie pas que les variations étaient uniformes entre deux observations. Le temps écoulé entre deux inscriptions consécutives a varié entre 7 et 17 secondes.

« Ainsi, malgré l'inertie de l'anémomètre, qui ne permet pas d'enregistrer les variations instantanées du vent, le tracé montre que la vitesse est loin de rester constante, et que, même si l'on considère de petites sections de la masse atmosphérique, le mouvement de l'air est d'une irrégularité qui dépasse toute prévision. J'en conclus que ces rapides fluc-

(1) L'anémomètre de Robinson, qui date de 1846, est essentiellement formé par quatre bras en croix terminés par des coupes hémisphériques. Ces bras tournent autour de l'axe vertical qui passe par leur point de croisement. Un compteur inscrit le nombre de tours et un chronographe donne le temps écoulé. Robinson avait formulé la règle suivante pour obtenir la vitesse du vent : diviser par le temps le triple du chemin parcouru par le centre des coupes. En réalité, non seulement le rapport 3 varie d'un anémomètre à un autre, mais encore il change, pour chaque anémomètre, avec la vitesse moyenne du vent observé.

tuations horizontales pouvaient fort bien être la cause du vol à voile : l'intervention des courants ascendants serait ainsi écartée, et les lois de la mécanique ne seraient plus enfreintes, comme dans les anciennes théories. Ce qui me confirmait dans mon opinion, c'est que le diagramme précédent ne correspond pas à une brise exceptionnelle, mais à un vent très ordinaire.

« Il y a lieu de remarquer que les variations enregistrées étaient manifestement atténuées par l'inertie de l'instrument, qui tendait à uniformiser la vitesse. Le moment d'inertie atteignait 4 environ, le gramme et le mètre étant pris pour unités ; de plus, l'intervalle de 25 révolutions était beaucoup trop grand pour qu'on pût espérer obtenir une mesure suffisamment exacte des composantes horizontales du vent. Mais je fus pris par d'autres études, et je ne pus continuer mes expériences qu'en 1893, à Washington, avec des appareils perfectionnés.

« Le premier fut un anémomètre Robinson, type ordinaire du Bureau météorologique des États-Unis, mais avec coupes en aluminium. Ses caractéristiques étaient les suivantes : longueur des bras 340 millimètres ; diamètre des coupes $101^{\text{mill}},6$; poids des coupes et des bras 241 grammes ; moment d'inertie 4,071 ; l'instrument fut placé à $46^{\text{m}},7$ au-dessus du sol. Les coupes du second anémomètre avaient les dimensions usuelles, mais elles étaient en papier, de sorte que leur poids, bras compris, se réduisait à 74 grammes et le moment d'inertie à 0,860 ; après avoir servi à de nombreux relevés, l'appareil fut détruit par un coup de vent. Un autre anémomètre beaucoup plus léger eut le même sort. Je revins alors à l'instrument de dimensions ordinaires : il pesait 48 grammes et avait 1,194 comme moment d'inertie. Enfin j'imaginai un cinquième appareil très léger, puisque le poids s'abaissait à 5 grammes, et le moment d'inertie à 0,03 : le diamètre, il est vrai, était réduit de moitié ; des cônes remplaçaient les hémisphères ; les inscriptions se faisaient à chaque demi-tour sur un chronographe astronomique...

« Un fait important est révélé pas les diagrammes : l'amplitude des variations est d'autant plus grande que la vitesse moyenne du vent est plus forte. Par un vent violent, l'air se meut en une masse tumultueuse, et sa vitesse, après avoir atteint 20 mètres par exemple, tombe subitement à zéro pour remonter aussitôt. Cette brusque suspension de vitesse au sein d'un ouragan m'a vivement frappé ; j'ai pu la constater rien qu'en regardant l'anémomètre. Les coupes qu'on ne distinguait pas, tant la rotation était rapide, s'arrêtaient subitement, puis se remettaient aussitôt à tourner ; arrêt et départ ne duraient pas une seconde. Aussi, en raison même du principe de l'anémomètre, de pareilles singularités sont-elles très difficiles à enregistrer même avec l'appareil le plus sensible. Il est indispensable de prendre les mesures à des intervalles très rapprochés ; c'est pourquoi j'adoptai deux inscriptions par tour, ce qui correspond à plusieurs inscriptions par seconde. »

M. Langley a communiqué quatre tracés pour ses expériences de 1893 ; je me contente d'en reproduire

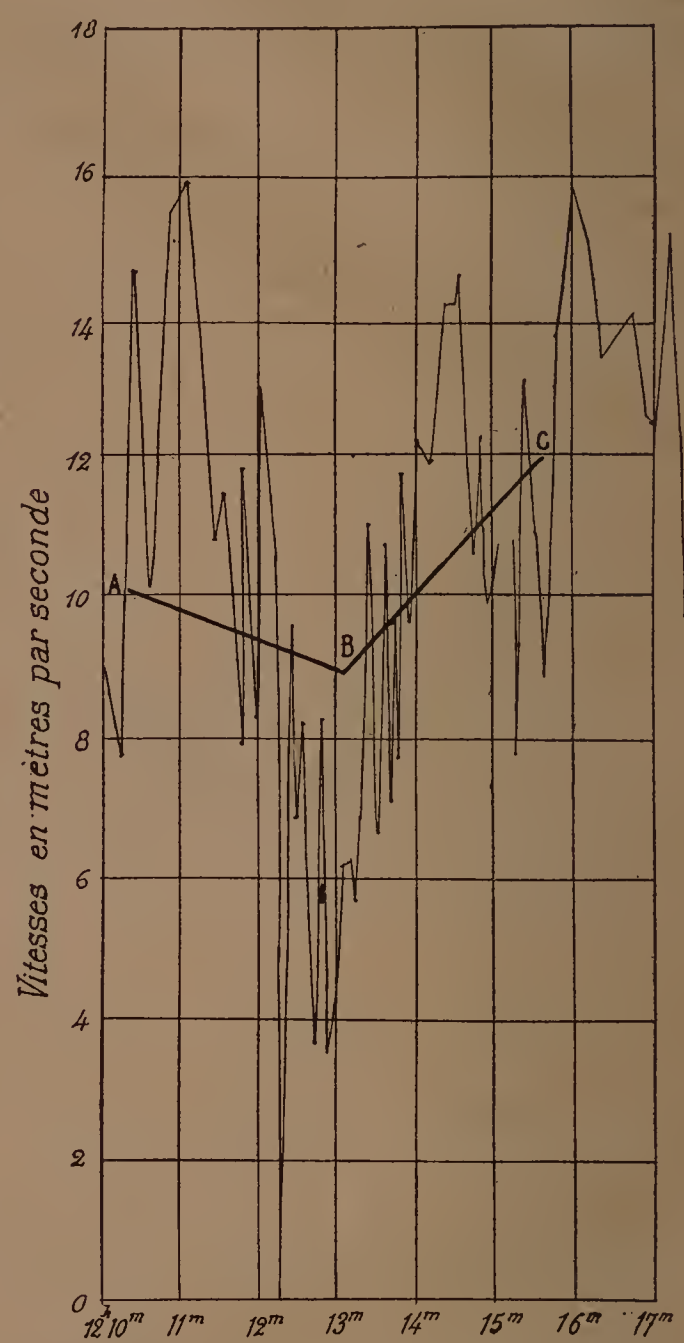


Fig. 58. — Double tracé des variations de la vitesse du vent près du sol, données par deux anémomètres différents.

un (fig. 58), qui donne à la fois les indications de l'anémomètre léger, genre Robinson, avec coupes en papier, et celles de l'anémomètre ordinaire. Les variations de vitesse sont parfois considérables ; c'est ainsi qu'à 12 h. 12 min. la vitesse tombe en quelques secondes de 13 mètres à zéro, puis remonte à 10 mètres.

Ces variations du vent, l'auteur n'en cherche pas les causes. Pour lui, les irrégularités du vol, les constructions, etc., peuvent les justifier suffisam-

ment pour les couches qui baignent la surface terrestre, et même pour les couches situées à une certaine altitude, 1 500 mètres par exemple, car les mouvements de l'air ne peuvent être devenus réguliers à cette hauteur, à cause de l'élasticité du fluide. Aussi ne faudrait-il pas s'étonner, d'après M. Langley, qu'il y eût dans ces régions des variations peu différentes de celles qui ont été observées près de terre. Je crois avoir montré que les accidents du sol, naturels ou artificiels, ne sauraient être la cause du phénomène, mais qu'elles l'amplifient et le répercutent dans la masse atmosphérique.

En ce qui concerne la conduite des expériences de M. Langley, je ferai remarquer qu'un anémomètre très léger indique de lui-même des variations de vitesse alors que le courant est absolument régulier. Cela tient à ce que chaque ailette subit une pression qui varie avec sa position par rapport au courant. On éliminerait cette cause d'erreur en augmentant suffisamment le nombre des bras, mais ce serait au détriment de l'inertie. Le mieux serait peut-être de relever quelques diagrammes des variations propres à l'appareil ainsi que son coefficient particulier, et cela pour différentes vitesses produites par le vent régulier d'un large ventilateur; on établirait ainsi des diagrammes qui permettraient de corriger les mesures des variations du vent. On pourrait aussi effectuer les observations anémométriques à bord d'un ballon où l'élément principal, la vitesse du vent, disparaît pour ne laisser en évidence que les variations de vitesse: telle est l'idée émise au Congrès de Chicago par MM. Church et Hazen. Ce dernier employa dans quelques ascensions le dispositif de démonstration que voici: il suspendait à la nacelle un fil à plomb et un ballonnet d'enfant dont la force ascensionnelle était moindre que celle du ballon; le ballonnet oscillait constamment par rapport au fil à plomb. Toutefois, la méthode indiquée par MM. Church et Hazen me semble d'une application délicate comme procédé de mesure : d'une part, en effet, on devrait assurer à l'anémomètre une orientation fixe, ce qui n'est pas facile à bord d'une nacelle; d'autre part, il faudrait sans doute soustraire l'instrument aux dérivations des filets d'air que produisent les chocs vibratoires sur l'énorme masse du ballon, car ces dérivations influent sur les vitesses enregistrées.

J'ajoute enfin que les diagrammes obtenus par M. Langley ne donnent que les résultantes horizontales des variations du vent; il serait important de connaître aussi les résultantes verticales et de déterminer ensuite les variations absolues de la vitesse. M. Zahm a présenté au Congrès un appareil enregistreur conçu dans cet ordre d'idées, mais cet appareil, pour offrir quelques chances de précision, demande à être notablement perfectionné. Au reste, pour que les expériences fussent complètes, il faudrait relever non seulement les variations d'intensité de la vitesse, mais encore les variations de direction. Peut-être alors reconnaîtrait-on un certain rythme dans les courbes, rythme qui manque totalement aux diagrammes représentés par les figures 57 et 58.

Il est maintenant facile de prévoir quelle théorie M. Langley donne du vol à voile. « Pour réaliser, dit-il, une force capable de produire un déplacement en sens inverse du vent, il faut choisir les variations de sens opposé au mouvement général et éliminer celles qui sont de même sens... Quoique d'ordre inférieur à l'homme, l'oiseau, grâce à son instinct, doit pouvoir utiliser les mouvements internes de l'air comme il vient d'être dit. Certes, je n'aurais pas imaginé qu'une pareille utilisation fût possible si la nature ne s'était complaisamment chargée de nous la montrer dans le phénomène du vol à voile; même en l'admettant en principe, je n'aurais pas osé la croire susceptible d'être réalisée si je n'avais vu l'oiseau se soutenir indéfiniment sur ses ailes immobiles. Cette utilisation, je ne puis en démontrer analytiquement la possibilité, mais j'espère du moins prouver qu'elle n'est pas absurde et qu'elle dispense d'hypothèses gratuites telles que l'aspiration due aux surfaces courbes et la présence dans l'air de nombreux courants ascendants...

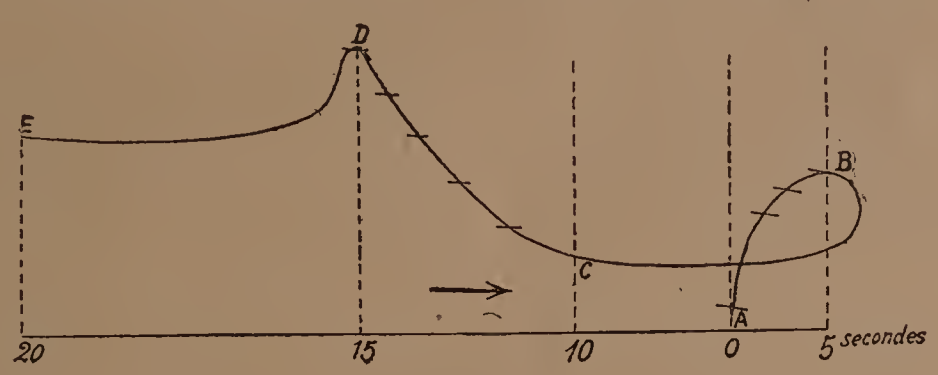


Fig. 59.

« Considérons (fig. 59) le régime théorique d'un vent irrégulier dont les pulsations horizontales sont séparées par des intervalles de calme. A chaque pulsation le corps gagne de la hauteur, qu'il utilise ensuite pour avancer contre le vent. La portion AB de la courbe représente la trajectoire d'un plan pesant qui part de A, où il se présente au vent le bord antérieur légèrement relevé... Le premier mouvement ne se fait pas dans la direction du vent : le plan monte presque verticalement si l'angle d'attaque est faible; il s'élève, grâce à son inertie et malgré la pesanteur, aux positions successives indiquées sur la figure, cédant de plus en plus à l'entraînement horizontal du courant, et par suite lui opposant une résistance

de moins en moins forte et gagnant de moins en moins de hauteur. Si le vent durait indéfiniment, le plan finirait par prendre sa vitesse et tomberait. J'ai donc admis que la pulsation cessait au bout d'une durée très courte, 5 secondes pour fixer les idées. A ce moment commence une accalmie : le plan, qui est alors en B, change son inclinaison sur l'horizontale pour tomber d'abord presque verticalement, de manière à acquérir de la vitesse : il descend ainsi suivant la courbe BC, à laquelle il est tangent en chaque point. A la fin du calme de 5 secondes, il est en C, près du point le plus bas, et il n'y a aucune contradiction avec les lois de la mécanique à ce que C soit plus haut que A. Si le vent se remet alors à souffler dans les mêmes conditions de direction et de vitesse, il élève de nouveau le plan, pourvu que celui-ci se présente sous un angle convenable ; mais les circonstances sont meilleures, puisque le plan se déplace contre le vent et se trouve plus haut que dans la position initiale A. Il parcourt donc une courbe telle que CD, et conserve pendant cette ascension son angle originel ou un angle un peu plus petit. Arrivé en D, quand le calme reparaît, il change son inclinaison et tombe jusqu'en E, point qui peut être plus élevé que C; puis il remonte à une autre position, et ainsi de suite, les changements de direction étant de moins en moins accusés, et la trajectoire se rapprochant d'une sinusoïde de plus en plus aplatie...

« Je ne prétends en aucune façon qu'en fait les variations soient aussi nettes que dans le cas théorique envisagé, où elles ont été exagérées à dessein. De même, c'est une exagération d'admettre que les pulsations du vent alternent avec le calme absolu. Il est à peine besoin de faire remarquer que, s'il se produit des variations fréquentes de vitesse au lieu de pulsations alternant avec des périodes de calme, le même effet général subsiste néanmoins, bien que nous n'ayons pas le droit d'affirmer que l'avancement total soit nécessairement plus grand que la distance parcourue par le vent moyen. En réalité, le vol à voile peut être, et même est, à n'en pas douter, plus complexe que ne l'indique le schéma qui précède, mais des principes identiques le régissent. Je pense avoir montré la possibilité des divers mouvements signalés, et je regrette de ne pas être en mesure d'en donner une démonstration avec chiffres à l'appui. »

Quant à la masse des voiliers, dont j'ai indiqué plus haut l'importance, voici ce qu'écrit M. Langley à ce sujet : « Comparez, au point de vue du poids par unité de surface alaire, les oiseaux artificiels comme ceux de Pénaud et les oiseaux qui pratiquent le vol à voile, en prenant les chiffres inscrits dans les tableaux de Mouillard : vous serez frappé de constater que la nature a fait plus lourd que les expérimentateurs. Dans les nombreuses recherches auxquelles on s'est livré au sujet de la relation entre le poids total et la surface des ailes, on a pu remarquer que la masse est nécessaire aux voiliers : d'où cette assertion, qui a pu sembler paradoxale, que, sans son poids, l'oiseau ne saurait voler à voile. Devant la preuve évidente fournie par la nature, les aviateurs sentaient qu'ils pouvaient ériger cette assertion en principe, mais ils n'ont pas montré, autant que je m'en souvienne, la cause de cette nécessité (1). Je ne puis, au point où j'en suis de mes recherches, fixer quel est le minimum de poids nécessaire pour le planement par vent ordinaire, ni quel poids maximum ce vent peut élever et soutenir ; mais il me semble que la démonstration de principe est suffisamment faite, bien que je ne puisse actuellement donner aucune formule. »

Dans la discussion qui a suivi la lecture de ce Mémoire, MM. Carl Myers, Volson Wood, de l'Institut Stevens, Johnson, professeur de génie civil à l'Université Washington de Saint-Louis, ont émis des doutes sur la possibilité d'expliquer le vol à voile uniquement par les variations de Langley. M. Johnson surtout s'est élevé contre cette théorie : à son avis, les graphiques communiqués étaient dus à des vents tout à fait exceptionnels. Je ne partage pas cette manière de voir : ainsi, dans le graphique représenté par la figure 58, la vitesse moyenne du vent donnée par l'anémomètre ordinaire est de 11 mètres environ : or les observations du colonel Renard et de M. Angot, que j'ai signalées, montrent que cette vitesse n'a rien d'excessif, surtout dans les régions où évoluent les voiliers. Mais, d'après M. Johnson, en admettant même que les vents qui ont fourni les diagrammes soient modérés, les variations relevées ne sauraient produire la sustention. Son raisonnement, très élastique, suppose que la vitesse moyenne des voiliers est égale à la vitesse moyenne du vent, ce qui est erroné, et j'estime que ses objections devraient être modifiées pour qu'on pût leur attacher quelque importance. M. Johnson conclut en s'étonnant qu'un des plus grands savants américains n'ait pas craint d'avancer sérieusement une semblable théorie : « Tant qu'il n'est pas démontré, dit-il, que des causes bien connues sont impuissantes à expliquer un phénomène, il ne faut pas en chercher l'explication par l'introduction de causes mal connues. Or je ne suis pas persuadé que les manœuvres des voiliers ne puissent s'expliquer par des courants ascendants,

(1) C'est une erreur. Tous les théoriciens qui ont tenté d'expliquer le vol à voile soit par les rafales naturelles, soit par les rafales créées par des artifices de l'oiseau, ont compris et signalé, tout comme M. Langley, l'influence de l'inertie. Ils ont même donné du mécanisme du vol à voile une théorie analogue à celle du professeur américain. Ainsi la figure 59 et son texte explicatif sont presque identiques à la figure 162 et au paragraphe 192 du livre de M. Marey.

par un mouvement giratoire de la queue, ou par des mouvements individuels des plumes. » Le précepte invoqué par M. Johnson s'applique mal au cas présent; car, je le répète, si la théorie du vol à voile par les variations de Langley demande à être confirmée par des expériences plus complètes, elle apparaît comme la plus plausible et, telle qu'elle est, elle a sur ses devancières le double mérite de ne point se mettre en contradiction avec les lois de la mécanique et de ne pas s'appuyer sur des hypothèses notoirement insuffisantes ou même très contestables. C'est le meilleur éloge qu'on puisse en faire.

III. — LE TRAVAIL INTERNE DU VENT ET L'AVIATION

L'utilisation rationnelle des variations du vent, familière à l'oiseau, serait-elle possible avec des navires aériens? M. Langley n'est pas éloigné de l'affirmer. « Sans doute, dit-il, l'oiseau a une perception toute particulière de l'intensité et de la direction de ces variations, et il règle ses mouvements de façon à atteindre le point le plus bas de sa trajectoire ondulée vers la fin des pulsations les plus fortes. Je pense que cette perception, que cet instinct si l'on veut, n'est pas nécessaire pour réaliser les changements d'inclinaison avec un appareil inerte. Le futur aérodrome devra contenir quelque chose qui en tienne lieu; ce quelque chose, qu'on pourrait appeler un cerveau mécanique, peut fort bien n'être pas compliqué... Sans espérer que le navire aérien puisse se passer complètement d'une source propre de puissance, on voit qu'il ne sera plus dans la nécessité d'emporter, comme les steamers, un poids de combustible qui le rendrait incapable de faire un long voyage: il lui suffira d'avoir une réserve qui lui permettra de surmonter les moments de calme tout à fait exceptionnels. »

En faisant à l'auteur la très grosse concession d'admettre la possibilité d'un pareil mécanisme, je crois que les effets des variations sur la surface sustentrice du navire aérien s'annuleraient d'eux-mêmes en raison des grandes dimensions qui lui sont nécessaires pour porter une machine et des passagers. Les corps un peu volumineux qui se déplacent dans l'air paraissent en effet échapper totalement aux variations de Langley : voit-on les ballons animés d'un mouvement ondulatoire? Tant qu'ils restent dans le même courant, leur route est rectiligne et leur vitesse uniforme, comme si ces variations n'existaient pas; il semble donc que l'ancienne hypothèse d'un vent rectiligne et uniforme pendant une certaine durée puisse toujours s'appliquer aux projets de navigation aérienne. Au reste — et j'aurais pu commencer par cette objection capitale — l'excès de la vitesse du vent sur celle du navire, alors même qu'il atteint son maximum, ne me paraît pas susceptible de produire la sustention des vastes et lourdes machines que seront les aéroplanes : ceux-ci exigent par rapport à l'air une vitesse relative bien supérieure, et cette vitesse ne peut leur être fournie que par une source de travail qui leur soit propre. A mon avis, la conception de M. Langley doit être classée parmi les trop nombreuses utopies qu'a déjà fait naître le grand problème de la navigation aérienne. Au reste, qu'il me soit permis de le dire, le savant professeur me paraît avoir une tendance, assez fréquente d'ailleurs chez les gens d'études spéculatives, à déduire trop facilement d'expériences de laboratoire les résultats qu'il convient d'attendre d'appareils pratiques. C'est ainsi qu'après avoir montré il y a quelques années que la puissance nécessaire à la sustention d'un plan incliné décroît rapidement quand l'angle d'attaque diminue et que la vitesse augmente, il en conclut trop hâtivement que la navigation aérienne par les aéroplanes était résolue, et qu'il ne restait plus qu'à construire l'appareil. Sans parler des questions extrêmement difficiles de stabilité, il comptait sans les énormes résistances qui proviennent des parties non sustentrices, et qui changent du tout au tout les conditions théoriques et pratiques du problème.

Pour ma part, je suis convaincu que l'aviation ne pourra utiliser les variations de Langley. De ce que les navires aériens n'auraient pas la faculté de puiser le travail sustenteur à la même source que les oiseaux voiliers, faut-il conclure qu'ils sont irréalisables? Nullement, car les procédés de la mécanique sont fort différents de ceux qu'emploie la nature, et les machines volantes ressembleront aussi peu aux oiseaux que les locomotives aux bêtes de trait. En résumé, le vol à voile, phénomène très saisissant et très curieux en lui-même, n'est pas, à mon sens du moins, susceptible d'être employé par les navires aériens, auxquels les progrès rapides de la science fourniront du reste des moyens beaucoup plus puissants et moins dangereux dans un avenir qui n'est peut-être pas éloigné.

RODOLPHE SOREAU.

ETHNOGRAPHIE

Madagascar et son avenir (1).

Ce qui me vaut l'honneur de parler ici, c'est d'abord l'intérêt qui s'attache à une question d'actualité, puis un voyage de trente mois que j'ai fait dans la grande Ile. Je n'ai pas l'intention de raconter ce voyage, ce serait

(1) Conférence faite à l'*Alliance française*.

une fastidieuse énumération de noms bizarres. Parlant au nom de l'Alliance, il est naturel que je m'occupe surtout des intérêts de notre langue et de la civilisation française à Madagascar. Dans quelques mois nous en serons les maîtres. Nous avons évidemment l'intention de nous servir des indigènes. Nous en aurons besoin; il faut donc que nous tâchions de voir s'ils sont aptes à nous servir, et s'ils y sont tous également aptes, si déjà ils n'y ont pas été préparés par les missionnaires, ce qui a été fait et ce qui reste à faire.

J'ai séjourné quelque temps chez les Hovas, j'ai voyagé sur leurs routes militaires. D'autre part, j'ai longtemps voyagé chez les Sakalaves et les autres tribus indépendantes. Je connais les deux.

La question s'est posée depuis longtemps, et elle se pose encore quelquefois : Où trouverons-nous dans la grande Ile des alliés, des soutiens de notre politique? On a songé aux Sakalaves, et une tradition respectable qui remonte à Louis-Philippe milite en leur faveur. Depuis 1840 nous entretenions des relations amicales avec les Sakalaves de Nossy-Bé et nous sommes établis à l'île de Nossy-Bé.

Depuis une dizaine d'années, l'orientation de notre politique a changé; nous avons tâché de nous appuyer sur les Hovas, qui avaient été jusqu'alors les clients de l'Angleterre.

Parlons des Hovas et des Sakalaves.

Les Sakalaves, d'abord. Ils vivent au bord de la mer, ne s'en éloignant guère à plus de soixante kilomètres. Il semble par conséquent qu'ils auraient dû se laisser civiliser les premiers, et les occasions, en effet, ne leur ont pas manqué.

Dans les pays nègres, en Afrique, l'Arabe, le Musulman a été un puissant civilisateur. Le rayonnement du Soudan s'étend de proche en proche au centre de l'Afrique.

A Madagascar, l'influence musulmane existe et s'est exercée précisément chez les Sakalaves. Voyons ce qu'elle a produit. Les Arabes aussi sont des missionnaires.

D'abord, il faut bien l'avouer, les Musulmans de Madagascar ne sont pas des Arabes purs, tant s'en faut. Quelques-uns sont des Comoriens, c'est-à-dire déjà des Arabes très teintés. La plupart sont des métis de Comoriens et des Sakalaves. Le personnel civilisant est donc déjà très inférieur.

Aussi l'échec a été complet. Les Comoriens, en général, ont l'oreille des rois Sakalaves, et ils s'en servent, étant tous commerçants, pour être le moins pillés possible; ils le sont encore souvent.

Mais tous les Sakalaves, depuis les rois jusqu'aux esclaves, ont conservé leurs fétiches et leurs sorciers. Pas d'écoles arabes; aucun Sakalave ne sait écrire ou lire et ne se doute de l'existence du Coran. Les Musulmans aujourd'hui ne jouent à Madagascar qu'un rôle purement commercial.

Jadis il en a été autrement. Flacourt nous affirme que de son temps les rois de la tribu Antanosy étaient des Arabes blancs. Nous savons, à n'en pas douter, que les rois Sakalaves procèdent, eux aussi, d'ancêtres arabes. Il est même possible de retrouver, dans les usages locaux, des traces de mahométisme, certaines coutumes musulmanes, par exemple l'horreur de la viande de porc.

Mais les anciens conquérants musulmans ont été noyés absorbés dans la population sakalave; ils ont perdu leur valeur, leurs souvenirs et leur religion.

Quels qu'aient pu être à un moment donné les progrès de la civilisation musulmane à Madagascar, elle a reculé aujourd'hui jusqu'au point de départ.

Ainsi, influence musulmane : néant.

Les missionnaires européens n'ont pas été plus heureux : sous nos yeux, de nos jours, des missionnaires norvégiens font les plus grands, les plus admirables efforts pour catéchiser les Sakalaves, les Baras, les tribus indépendantes en un mot.

Quand j'étais à Ambiky, la capitale du Menabe, j'entendis dire : « Il y a un blanc Ambaliky au Betsiriry, il a été pillé. »

Quinze jours après, j'entends reparler de lui à Ankavandra : il vient de partir pour Mainti Rano.

Huit jours après, toujours à Ankavandra, je me trouvai brusquement face à face avec un homme à barbe blonde, à l'air doux et décidé, proprement vêtu de drap bien brossé, comme il convient à un pasteur protestant sous toutes les latitudes.

C'était le blanc mystérieux dont j'entendais parler depuis un mois.

Le nom de ce missionnaire norvégien est Nilsen Lund, un nom bien connu à Madagascar, et qui mériterait de l'être ailleurs; l'homme le plus apôtre que j'aie jamais vu.

J'étais accompagné d'une demi-douzaine de grands chefs sakalaves, dont je payais la protection.

N. Lund voyageait seul avec cinq ou six porteurs; je crois qu'il avait un revolver dans une de ses poches, mais non chargé, de peur d'accident.

En cet équipage, il était allé à Bacopaka, le village le plus sauvage de tout le Menabe.

Il s'était assis au milieu de la place publique : « Je vous apporte la parole de Dieu. » Elle avait été très mal reçue; on avait parlé de tuer le missionnaire. Heureusement il avait répondu : « Mon corps pourrira parmi vous; mon âme restera vivante. » — Les Sakalaves croient aux esprits, aux fantômes, aux loups-garous, et les âmes des blancs passent chez eux pour particulièrement dangereuses. Ils craignirent que l'âme de Nilsen Lund ne jetât des épidémies sur leurs troupeaux ou sur eux-mêmes, et ils se contentèrent de piller consciencieusement ses d'ailleurs très maigres bagages.

Ainsi, depuis un mois, Nilsen Lund avait fait une première tentative malheureuse de pénétration au Betsiriry, il avait été pillé; une seconde à Becopako dans les mêmes conditions.

Et, sous mes yeux, il en fit derechef une troisième et une quatrième, toujours repoussé, mais non pillé, car il ne lui restait plus rien.

On eût dit, si je puis employer cette expression irrespectueuse en parlant d'un homme digne de tous les respects, un hanneton qui essaie de sortir par une fenêtre fermée et qui se heurte successivement à toutes les vitres.

Eh bien! j'ai causé souvent de Nilsen Lund, de l'homme admirable que je viens de vous dépeindre, avec les Sakalaves. Unanimement ils le considèrent comme un fou; jamais ils n'ont été émus de son courage et de sa grandeur morale: ils ne comprennent pas.

Nilsen Lund est l'homme d'avant-garde, le voyageur; j'ai vu d'autres missionnaires protestants établis à demeure dans les villages.

A Morondava, les Norvégiens sont établis depuis quatorze ans. Le petit cimetière est déjà bondé. Ils n'ont pas un seul disciple sakalave, pas un seul. Heureusement, il existe à Morondava des nègres africains, d'anciens esclaves arrachés jadis à leur terre natale par les Arabes, et vendus aux Sakalaves, mais libérés depuis. Parmi ces anciens esclaves, ces étrangers, les missionnaires ont pu recruter quelques prosélites. Mais pas un indigène n'a témoigné le moindre désir de se laisser catéchiser. Ils répètent encore : « Que nous veulent ces gens-là qui ne vendent rien, ni cotonnade, ni poudre, qui ne sont pas des traitants? »

J'ai vu d'autres missionnaires chez une tribu indépendante du Sud, les Antanosy. Ce sont les indigènes avec qui Flacourt a été en relations. Il reste même dans la langue antanosy une trace curieuse de l'influence française : le mot « missionnaire », mais bien détourné de son sens primitif; il signifie la piastre, la pièce de 100 sous. Un bœuf se vend quatre ou cinq *missionnaires*, c'est-à-dire 20 ou 25 francs. Les indigènes se servent d'ailleurs du mot en toute innocence, sans supposer qu'il puisse avoir une autre signification. L'origine de la mauvaise plaisanterie remonte évidemment aux colons français du Fort-Dauphin. Ils étaient déjà bien irrévérencieux dans le grand siècle, sans compter qu'ils avaient le don de l'observation. Car cette espèce toute spéciale de missionnaire est bien certainement l'agent le plus actif de conversion et de civilisation à Madagascar.

Quoi qu'il en soit, les Antanosy, grâce peut-être à leurs antécédents, sont la peuplade la plus douce, la plus accueillante. Le blanc circule chez eux, la canne à la main, sans avoir rien à craindre. Malgré cela, les missionnaires norvégiens ont échoué.

A Fanjairana, chez les Antanosy de l'Ouest, à 100 kilomètres dans l'intérieur des terres, j'ai trouvé le Révérend Ton et sa femme. Le Révérend a l'autorisation de descendre une fois par an à la côte. Les provisions qu'il se fait envoyer, les lettres, les colis sont généralement pillés en route. Les petites épines du figuier de Barbarie, que le vent emporte et fait tourbillonner, lui sont entrées dans les yeux, et il est presque aveugle. Quel a été le résultat de tant d'efforts?

M. et Mme Ton ont six élèves, et voici comment ils se les sont procurés : A la naissance d'un enfant malgache, les parents consultent le sorcier sur l'avenir qui attend l'enfant. Le sorcier fait le grand jeu avec des graines de tamarin; et si la réponse du sort est défavorable, l'enfant est condamné : on l'abandonne dans la brousse, et on le laisse mourir de faim.

Le missionnaire a recueilli ces enfants abandonnés, les a élevés au biberon; beaucoup sont morts, mais il en reste six : ce sont ses seuls catéchumènes. Soyez sûrs d'ailleurs qu'ils cesseront de l'être dès qu'ils seront assez grands pour suffire à leurs besoins.

Un autre missionnaire norvégien s'était établi à Antevamena, chez les Baras. Pendant une courte absence qu'il fit, on brûla sa case. Il a dû quitter le pays.

Ainsi aucun résultat sérieux.

Toutes les tentatives ont échoué. Le Sakalave est resté réfractaire à toute civilisation étrangère, arabe ou chrétienne. Pas d'ordre, pas de gouvernement; partout l'anarchie a donné des habitudes invétérées de brigandage. Vous avez certainement entendu parler des Fahavalos, des brigands malgaches. Sur la petite carte que vous avez entre les mains, vous pouvez voir d'immenses déserts. Que leur étendue ne vous effraie pas outre mesure pour l'avenir agricole de notre colonie! Ce ne sont pas des déserts dans le sens habituel du mot, comme le Sahara ou les pâtis africains. Il y a de l'eau et de la verdure autant qu'ailleurs. Ce sont de simples marches frontières, rendues inhabitables par les incursions continuelles des Fahavalos. Eh bien! ces Fahavalos sont des Sakalaves.

C'est des pays sakalaves, baras, etc., qu'ils s'élancent en bandes de quelques centaines pour piller leurs voisins quels qu'ils soient, et au besoin la caravane du blanc qui passe.

Je les connais assez bien : je n'ai pas tardé à reconnaître qu'il était plus prudent de voyager en leur compagnie que de s'exposer à les rencontrer à l'improviste au coin d'un bois. J'en ai pris à mon service, j'ai noué de bonnes et solides amitiés avec les plus importants, et souvent je les ai fait causer. A la halte de midi, quand il faisait trop chaud pour marcher et qu'on se reposait à l'ombre, mes compagnons de voyage égrénaient volontiers leurs souvenirs. C'est ainsi que mon ami Ammbosy, grand-maître des cérémonies à la cour du roi Toéra, d'ailleurs apparenté à Sa Majesté par les femmes, me raconta l'expédition malheureuse de Tsyroamandidy.

300 Sakalaves conduits par mon ami le grand-maître des cérémonies voulurent surprendre de nuit le village hova de Tsyroamandidy. D'abord, tout marcha bien : on ouvrit sans bruit le coral et on vola tous les bœufs. Mais, ce premier succès ayant enhardi les Sakalaves, ils vou-

lurent voler des femmes et des enfants, marchandises très recherchées. Ils se mirent à s'ouvrir à la hache un chemin dans l'épaisse haie de cactus épineux qui protège le village. Malheureusement l'éveil fut donné. Une décharge à travers la haie mit les assaillants en déroute. Mon ami le général jeta, pour courir plus vite, sa sagaie, sa ceinture, son beau fusil de chef orné d'argent. Pendant quatre jours et quatre nuits, il erra, ayant perdu la tête et son chemin, et quand il reparut dans sa famille, son retour inespéré fut accueilli avec une grande joie.

Toutes ses expéditions n'étaient pas aussi malheureuses. Trois mois auparavant, par exemple, il avait pillé le village fortifié d'Ambohinome. Il avait eu pour sa part une femme et demie, qu'il avait avantageusement vendues.

Mes compagnons de route me racontaient ces petites histoires et d'autres analogues avec la sérénité d'un vieux grognard qui conte ses campagnes et le légitime orgueil du danger couru.

Pour moi, en vous les racontant à mon tour, j'ai voulu simplement établir que je suis documenté.

Je crois pouvoir affirmer que chez les Sakalaves et chez la plupart des autres tribus indépendantes, on vole et on tue comme on respire ; c'est une fonction naturelle ; la liberté réciproque du pillage est la seule institution politique pratiquement établie. L'ouest et le sud de Madagascar sont un repaire de brigands.

Certes, il est incontestable que les Hovas, dans leurs guerres contre les Sakalaves, ont été animés par une pensée de conquête. Mais, leurs accès de mégalomanie à part, l'état de guerre était l'état naturel, inévitable, entre un gouvernement constitué d'une part et des tribus à demi nomades de pillards de l'autre.

Les Sakalaves ne sont pas des opprimés, ils sont de par leur état social les éternels agresseurs.

Au Hova incombe le rôle respectable de gendarme.

Tout autres en effet sont les Hovas.

Avant tout ils sont gouvernés. Le dixième honneur obéit au onzième — toute une hiérarchie, au sommet de laquelle est le premier ministre, universellement redouté. Ils ont donc le sens de la subordination, l'habitude d'une certaine discipline, — ce qui en soi est déjà une qualité.

Assurément le gouvernement est mauvais, — les officiers pressurent les administrés et sont eux-mêmes dépouillés par le premier ministre : on vole ses inférieurs et on est volé par ses supérieurs.

Mais il y a déjà un double progrès si nous comparons les Hovas aux Sakalaves. Chez les Hovas, les fonctionnaires, c'est-à-dire un nombre relativement petit d'individus, ont le monopole du vol. Chez les Sakalaves, le pillage est à la fois général et mutuel.

En second lieu, — c'est par un abus de langage que nous venons d'accuser de vols les fonctionnaires hovas. Ils ne volent pas, ils prévariquent, c'est-à-dire qu'ils sont hypocrites, mais non pas inconscients. Entre Hovas et Sakalaves, il y a la différence qui sépare la prévarication du cambriolage, le pot-de-vin du banditisme, c'est-à-dire, en y réfléchissant, la civilisation de la barbarie.

Nous sommes donc fondé à affirmer que, en pays hova, la sécurité est beaucoup plus grande. Un petit nombre d'individus ont le droit de piller. Encore ne peuvent-ils le faire qu'en sauvegardant les apparences.

Cette sécurité relative a développé chez les Hovas toutes sortes de vertus relatives aussi. Ils sont, dans une certaine mesure, travailleurs, industrieux et économes. Leur pays est mieux cultivé. Les rizières couvrent tous les fonds de vallée, grimpent et s'étagent à mi-coteau grâce à des canaux d'irrigation.

Les maisons sont plus spacieuses, en briques crues, avec fenêtres. Ce n'est plus les vagues huttes de feuillages des Sakalaves.

Les transactions se centralisent en marchés. Chaque village a son jour de marché.

Peu d'ivrognes dans les rues de Tananarive, si je puis toutefois employer ce mot impropre de rue, qui désigne simplement ici l'espace resté libre entre les maisons. L'ivrognerie, quotidienne, universelle et bruyante en pays sakalave, est en pays hova sévèrement prohibée. Le Hova se grise chez lui, à huis-clos, solitairement et sans bruit, avec beaucoup de tenue et de décence.

Partout enfin on sent un peuple pour qui la crainte du premier ministre et des autorités a été le commencement de la sagesse ; un peuple qui a quelques habitudes d'ordre et de travail.

Cet éloge des Hovas n'a rien de bien neuf. Leur supériorité a été reconnue et proclamée depuis longtemps, depuis que, pour la première fois, M. Grandidier nous a fait connaître Madagascar. Mais dans les circonstances actuelles il n'était pas mauvais peut-être de proclamer hautement les qualités réelles de nos ennemis d'aujourd'hui, nos sujets de demain.

Chez les Hovas tels que je viens de vous les décrire, la prédication et surtout l'enseignement des missionnaires trouvent un terrain particulièrement favorable. De plus, le gouvernement, reine ou premier ministre, a pris en main la cause de la civilisation. Il a imposé le christianisme. Une loi défend les pratiques du vieux fétichisme et impose à tout sujet de la reine de se rattacher à l'une quelconque des confessions religieuses. Les missionnaires ont donc eu la main libre ; mieux que cela, ils ont été appuyés. Ils ont couvert le pays d'écoles où les élèves ont afflué. Depuis trente ans environ l'instruction, les idées européennes, ont fait des progrès énormes.

Cherchez sur une carte, au centre et à l'est de l'île, les noms de Hovas, Betsileo et Betsimisaraka. Ce sont trois provinces, les seules où l'autorité du gouvernement hova soit assurée.

Dans ces trois provinces sont disséminés 225 missionnaires, 225 dans cet étroit espace, et leur action s'y exerce depuis trente ans, vigoureusement appuyée par le bras séculier. Qu'on pense à la transformation qui a dû s'en

suivre. D'autant que l'action directe immédiate du missionnaire blanc se multiplie par celle des maîtres indigènes qu'il a formés.

Il existe quatre écoles normales primaires, d'où sortent annuellement un certain nombre de maîtres d'écoles malgaches sachant bien lire et écrire, possédant quelques rudiments de nos sciences et d'une langue européenne.

Le nombre de ces maîtres en exercice est d'ores et déjà de plus de 8000. Plus de 8000 écoles dans les trois provinces de Madagascar.

Dans ces écoles passent annuellement plus de 100000 élèves.

C'est donc par centaines de mille que se chiffrent les Hovas qui ont appris à lire et à écrire leur langue dans nos caractères latins.

Il eût été inutile de leur apprendre à lire, si on ne leur avait pas donné de livres.

Il existe six imprimeries, d'où est sortie toute une littérature sacrée : traduction de la Bible, ouvrages de dévotion, et toute une littérature classique : traités d'arithmétique, d'histoire, de géographie, tout cela naturellement en malgache.

Il paraît un grand nombre de revues mensuelles ou trimestrielles, quelques-unes même illustrées, comme le *Sakaiza ny Tanora* (l'*Ami de la jeunesse*).

Deux journaux paraissent en malgache.

Enfin, des efforts ont été faits, toute une organisation a été créée, et le résultat acquis est considérable.

La sympathie, l'avidité avec laquelle les Hovas accueillent nos idées européennes est étonnante. Elle se traduit dans les plus petits détails. L'indigène abandonne de plus en plus son costume national, qui lui va bien, pour adopter notre costume sous lequel il est grotesque. J'ai vu un haut fonctionnaire hova habillé, les jours de gala, en uniforme de rhétoricien au lycée de Bourbon. Les Hovas s'habituent à s'asseoir sur des chaises, à manger avec une fourchette. Ils seraient un exemple unique de peuple sauvage cherchant à s'assimiler nos mœurs si le Japon n'existait pas.

Ne concluez pas de là que nos troupes rencontreront à Madagascar une résistance analogue à celle que le Japon pourrait offrir.

Mais il y a là une œuvre qu'il est de notre devoir de sauvegarder et de continuer. Il est inadmissible que tout cela s'effondre dans la tourmente qui va s'abattre sur Madagascar.

Je sais l'objection qu'on peut faire :

Par qui l'œuvre de civilisation a-t-elle été faite chez les Hovas?

En grande partie par les ennemis de la France.

La statistique est navrante.

Sur les 8000 maîtres d'école indigènes, nos missionnaires français n'en ont que 640, moins de un huitième. Sur les 100000 élèves, 17000 seulement, moins de un quart, appartiennent à nos écoles.

Vous savez que la reine et les hauts fonctionnaires, en grande majorité, sont protestants. Il est vrai que toutes les sectes protestantes ne nous sont pas également hostiles.

Les missionnaires norvégiens, ceux de la *Society for the propagation of the Gospel*, c'est-à-dire l'église établie anglicane, ont toujours eu à l'égard de nos missionnaires des procédés corrects.

Mais il n'en est pas moins vrai que nos missionnaires ont trouvé dans les deux plus puissantes Sociétés de missionnaires anglais, la *L. miss. Societ.* et le *Fr. Foreign M. Assoc.*, c'est-à-dire chez les missionnaires anglais indépendants de l'église établie, — les méthodistes, comme nous disons, — ils ont trouvé là une hostilité irréductible et haineuse.

N'y a-t-il pas là un danger?

Je ne crois pas qu'il faille se l'exagérer. L'hostilité est restée confinée aux états-majors, elle n'a pas pénétré dans la masse des catéchumènes.

Les missionnaires ont été d'opinions trop diverses, se sont trop anathématisés les uns les autres pour que de véritables convictions religieuses aient pu germer dans les âmes malgaches. Les Hovas ont pris ce que l'enseignement catholique ou protestant avait de commum, un peu d'instruction pratique. Ils ont laissé au blanc les controverses dogmatiques, les convictions et les haines.

Dans une même famille, un fils va chez les Anglais, un autre chez les Norvégiens, un troisième chez les Français.

Il n'y a ni parti anglais ni parti français, il n'y a que des Hovas courbés sous le joug d'un gouvernement infiniment peu respectable, mais très redouté, des Hovas subtils et fort intelligents dans leurs intérêts, qui certainement iront au plus offrant.

Qu'il soit établi demain que les écoles françaises ouvrent seules la voie aux fonctions publiques, autrement dit que le pays nous appartienne, et nos écoles regorgeront de monde.

Si nous le voulons, les missionnaires anglais auront travaillé pour nous.

Je me résume.

Les Sakalaves se sont montrés réfractaires à toute civilisation. Chez les Hovas, il existe un corps constitué d'écoles, un enseignement primaire organisé qui fournit déjà nos négociants de commis aux écritures, et qui pourra devenir pour nous une pépinière d'administrateurs.

Nous faisons la guerre au gouvernement hova — un gouvernement incapable et détesté.

C'est lui qui est notre ennemi.

Il serait souhaitable que nous ne le confondions pas avec le peuple hova, destiné, si nous savons le vouloir, à devenir notre auxiliaire.

ÉMILE GAUTIER.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Leçons sur les maladies nerveuses, faites à la Salpêtrière en 1893-1894 par E. Brissaud et recueillies par Henri Meige. — Un vol. in-8° de 644 pages, avec 240 figures (schémas et photographies); Paris, Masson, 1895.

M. E. Brissaud vient de publier les leçons qu'il a faites à la Salpêtrière lorsqu'il fut appelé, en 1893, à occuper la chaire du professeur Charcot.

Au début de ces leçons, M. Brissaud a bien caractérisé, en quelques lignes, ce qu'avait été l'œuvre de son illustre prédécesseur, le montrant agrandissant peu à peu son service, élargissant chaque année le domaine de ses investigations cliniques, inaugurant enfin cet enseignement d'une fécondité prodigieuse par lequel il fondait une science nouvelle, la neuropathologie. Dès lors, dans ce domaine naguère si obscur, « tout est devenu accessible à tous. Rien de ce que Charcot a dit ou écrit n'a été contesté, parce que rien n'était contestable. Il ne s'en tenait qu'aux faits, seulement aux faits, laissant toujours de côté les hypothèses, les théories et les généralisations téméraires. Et comme il savait voir les faits avec cette perspicacité et cette pénétration qui sont le don des vrais observateurs, il savait aussi les présenter selon leur ordre naturel qui, dans les sciences d'observation, est la logique même. Voilà simplement pourquoi l'œuvre de M. Charcot durera. Elle est toute de clairvoyance, de bon sens et de probité ».

Assurément la tâche était lourde de succéder à un tel maître ; mais M. Brissaud était un de ses plus brillants élèves, et il s'est montré tout à fait à la hauteur de cette tâche. Reprenant cette pensée de Pascal, que le premier hommage que nous devons aux morts, c'est de faire après eux ce qu'ils auraient voulu que nous fissions de leur vivant, le jeune médecin de la Salpêtrière a repris la tradition du maître, et s'est attaqué de suite à des sujets qui, par leur étude encore imparfaite, voire même par leur nouveauté, sont, pouvons-nous dire, tout d'actualité. Il nous suffira de donner les titres de ces trente leçons, pour en indiquer l'intérêt : 1° De la sclérose latérale amyotrophique (maladie de Charcot); 2° Sclérose latérale amyotrophique (anatomie pathologique et nature systématique); 3° et 4° Maladie de Friedreich et hérédo-ataxie cérébelleuse; 5° Paraplégie ataxo-spasmodique et tabès combinés ; 6° Maladie de Little et tabès dorsal spasmodique; 7° Paraplégies du mal de Pott (pronostic et traitement chirurgical); 8° Hématomyélies et paraplégies subites; 9° Des rapports réciproques de la pachyméningite cervicale hypertrophique et de la syringomyélie ; 10° Syringomyélie (histologie, métamérisme des centres de la sensibilité); 11° Syphilis spinale; 12° Hémiparaplégie spinale avec hémianesthésie croisée (syndrome de Brown-Séquard); 13° Sur l'abolition du sens musculaire et sur le signe de Romberg; 14° Arthropathies tabétiques et troubles de la sensibilité; 15° Troubles trophiques et troubles de la sensibilité; 16° Des formes extérieures dans les myopathies; 17° De l'ophtalmoplégie en général; 18° Ophtalmoplégies orbitaires et ophtalmoplégies sous-pédonculaires ; 19° Ophtalmoplégies intrapédonculaires et ophtalmoplégies nucléaires; 20° De l'ophtalmoplégie névritique et de l'atrophie musculaire névritique; 21° Sur le rire et le pleurer spasmodiques (leçon dont la *Revue* a donné la primeur à ses lecteurs dans son numéro du 13 janvier 1894, p. 38); 22° Pathogénie et symptômes de la maladie de Parkinson ; 23° Nature et pathogénie de la maladie de Parkinson ; 24° Tics et spasmes cloniques de la face; 25° Sur l'aphasie d'articulation et l'aphasie d'intonation, à propos d'un cas d'aphasie motrice corticale sans agraphie ; 26° Des troubles de la sensibilité dans les hémiplégies d'origine corticale; 27° Le syndrome cérébelleux; 28° Maladie de Basedow. Exothyropexie; 29° Nature et traitement du goître exophtalmique ; 30° Myxœdème, crétinisme et infantilisme.

Tous ces sujets ont été traités par M. Brissaud d'une façon attachante et originale, originale autant par la critique qu'il a faite des opinions des auteurs qui ont touché déjà à ces diverses questions, que par l'apport de ses nombreuses observations personnelles.

Ajoutons que l'on trouve dans ces observations, comme dans le style de l'auteur, la marque d'un tempérament artistique qui donne à la lecture de ces leçons un charme tout à fait spécial. En cela encore, M. Brissaud se montre bien le digne élève de Charcot.

Quelques atlas géographiques : *The World-Wide Atlas* (in-4°), W. et A.-K. Johnston, Édimbourg; *Taschen-Atlas*, *See-Atlas*, *Atlas-antiquus*, 3 petits atlas in-18; J. Perthes, Gotha.

Bien que l'on s'accorde généralement à reconnaître que nos éditeurs français ont fait quelques progrès dans l'art de la cartographie, ce sont encore les Allemands et les Anglais qui demeurent les maîtres dans ce domaine, et c'est chez eux qu'il faut chercher les beaux atlas et les atlas pratiques, les atlas à la fois bons et économiques.

Le *World-Wide Atlas*, mis en vente par MM. Johnston, qui ont déjà bien une cinquantaine de publications de même ordre, et qui sont parfaitement outillés pour ce genre de travail, est un atlas général in-4° de géographie, de 112 cartes et plans, qui se vend une dizaine de francs. Un répertoire des noms, de 86 pages, sur 6 colonnes, permet au lecteur de retrouver immédiatement la localité dont il ne connaît pas l'emplacement exact, et M. J. Scott Keltie, secrétaire de la Société de Géographie de Londres, de compétence universellement reconnue, y a joint dix pages qui résument les grandes découvertes géographiques du XIXe siècle par régions naturelles. Les 112 cartes — sans compter les plans et les petites cartes de détail qui occupent les coins non remplis par les grandes cartes — sont très détaillées et claires; la gravure est bonne, les teintes nombreuses. C'est de beaucoup supérieur à ce que les éditeurs français donnent pour le même prix, et souvent pour un prix plus élevé.

La réputation de la maison Justus Perthes, de Gotha, n'est plus à faire, et pourtant l'éditeur s'efforce toujours de faire mieux. Le *Taschen-Atlas*, publié pour la première fois il y a cinquante ans, en est à sa 31e édition, et les contrefaçons qu'on a tenté d'en faire lui sont très inférieures.

Nous ne connaissons qu'un atlas de poche, d'origine française — ou du moins publié en France — et la com-

paraison n'est nullement à son avantage. Les 68 pages de notices géographiques et statistiques qui précèdent les cartes sont bourrées de chiffres et de renseignements puisés aux meilleures et aux plus récentes sources, et c'est autre chose que les notices analogues données dans la publication française que nous avons sous les yeux. Pour les cartes mêmes il faut accorder que le dessin des montagnes nuit souvent à la lisibilité des noms voisins; mais les contours sont très bons, et avec les 24 planches du *Taschen-Atlas* on a un atlas très complet, qu'il faut avoir sans cesse sur sa table, et où l'on trouve tous les renseignements désirables sans avoir à aller chercher un volume encombrant par ses dimensions et difficile à manier. En voyage, il se met dans la poche et forme une petite encyclopédie précieuse. L'*Atlas-antiquus* est destiné à faciliter la lecture des livres d'histoire ancienne, et l'étude de la géographie aux temps passés. Sur des cartes dressées par le géographe moderne, on a placé les noms anciens des localités dont parlent l'histoire des Grecs, des Romains, l'histoire sainte, etc. 60 pages d'index, contenant 7000 noms anciens, indiquent au lecteur où il faut chercher les lieux dont parlent les géographes et historiens. La table de Peutinger a été reproduite, et c'est, comme chacun le sait, un curieux et intéressant document de la géographie du XVIe siècle, et qui montre de la façon la plus claire, quels immenses progrès l'art du géographe a faits en si peu de temps. Ce petit atlas — de format in-18 aussi — est le complément naturel de toute bibliothèque contenant des livres d'histoire ancienne.

Comme le précédent, le *See-Atlas* est une innovation. C'est un atlas non plus des terres, mais des mers. Il commence par une cinquantaine de pages relatives aux choses de la mer en général : superficie des mers; mesures marines; feux et phares, signaux, ports où l'on peut faire du charbon; calculs nautiques, boussole, météorologie, etc., etc. Les cartes se rapportent aux constellations célestes, à la distribution des températures et des pressions, des vents, des courants, puis aux différents océans, avec indications bathymétriques, noms des récifs, bancs de sable, écueils, tracés des voies les plus fréquentées, avec distances, et enfin une abondance de plans de ports maritimes. M. Justus Perthes et ses collaborateurs ne sont pas hommes à s'arrêter en si bon chemin. Le petit atlas de poche, qui ne tient pas de place et peut rester en permanence sur la table de travail, qui se manie facilement et ne nécessite pas de bibliothèques spéciales, qu'on peut avoir à tout moment sous la main, est destiné à se développer beaucoup. Il faut donc poursuivre dans cette voie et continuer à donner au public ces petits volumes si commodes, avec les tables des noms, et les statistiques de toute sorte, méthodiquement classées : il faut un petit atlas astronomique bien fait, il faut des atlas historiques pour les principales périodes entre l'époque actuelle et l'antiquité; il faut des atlas politiques, commerciaux, cosmographiques, des atlas des phénomènes météorologiques, botaniques, zoologiques. Tout cela se fera, nous n'en doutons point, et recevra du public le meilleur accueil.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

18-31 MARS 1895.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Emile Picard* fait une communication sur la **théorie des surfaces et des groupes algébriques.** — *M. Thomas Craig* adresse une note sur **les lignes de courbure.** — *M. Wladimir de Tannenberg* présente une note sur la **théorie des équations aux dérivées partielles.** — *M. Emile Borel* appelle l'attention aussi sur **les questions linéaires aux dérivées partielles.**

GÉOMÉTRIE. — M. Resal présente une note de *M. A. Mannheim* intitulée : **Une propriété générale des axoïdes.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — **Sur le mouvement des projectiles dans l'air.** — Après avoir rappelé qu'il est maintenant établi que l'expression linéaire qu'il a proposée à la suite des expériences russes et anglaises (1875) pour représenter la loi de résistance de l'air peut être étendue jusqu'aux plus hautes vitesses expérimentées, soit jusqu'à 1100 mètres environ, *M. Chapel* établit les équations du mouvement des projectiles en partant de cette loi.

ASTRONOMIE. — *MM. B. Baillaud* et *Rossard* communiquent à l'Académie le résultat des **observations de la planète B U (Charlois) faites au grand télescope de l'Observatoire de Toulouse,** les 19, 22 et 23 mars 1895.

— *M. H. Petit* présente une note sur les **observations de la planète B T (M. Wolf, 16 mars 1895) faites à l'Observatoire de Besançon, à l'équatorial droit,** les 18, 21 et 22 mars 1895, avec un grossissement de 123, micromètre à fils de platine et champ obscur. Les 18 et 22 mars, le ciel était très pur, les images furent bonnes; le 21 mars le ciel était nuageux.

MÉTÉOROLOGIE. — **Remarques sur les spectres de l'argon et de l'aurore boréale.** — Pendant l'un de ses récents essais sur l'argon, exécuté en présence de la vapeur de benzine et avec les circonstances exceptionnelles de la pluie de feu, *M. Berthelot* a vu se développer, à la pression ordinaire, dans toute l'étendue de l'éprouvette, une fluorescence magnifique, jaune-verdâtre, caractérisée par un spectre de raies et de bandes remarquables et qui rappelait celui de l'aurore boréale, autant qu'il lui a été possible de les comparer dans les conditions rapides de l'expérience.

On apercevait, indépendamment des raies de l'hydrogène et des raies D, diverses raies jaunes et vertes, bleues et violettes. M. Berthelot signale aussi une raie brillante, juxtaposée à la raie D, dont elle était séparée par une fine raie noire d'absorption et deux groupes de bandes ou larges raies, que l'on entrevoyait l'un à gauche de D, l'autre à droite, dans le jaune et le vert, sillonnés l'un et l'autre de fines raies d'absorption (attribuables à l'épaisseur de la couche gazeuse fluorescente).

PHYSIQUE. — **Indication d'un procédé facile pour faire le vide parfait, même dans un très grand récipient, sans aucun mécanisme.** — Ce procédé proposé par *M. Delaurier* consiste à remplir le récipient avec un gaz tel que l'oxygène, susceptible d'être absorbé chimiquement par le fer chauffé au rouge.

ÉLECTRICITÉ — **Sur l'effet d'une force électromotrice alternative sur l'électromètre capillaire.** — Quand on établit entre les bornes d'un électromètre Lippmann une force électromotrice de $0^{volt},95$, la constante capillaire est maxi-

mum : on admet qu'alors la double couche d'électricité au contact mercure-eau acidulée est nulle. Le condensateur constitué par les deux surfaces en regard est déchargé. Si on le charge par une force électromotrice complémentaire, l'effet produit sera indépendant du sens de cette force électromotrice : il y aura encore un effet produit si ce sens varie constamment, c'est-à-dire si la force électromotrice est alternative. C'est ce que *M. Bernard Brunhes* a vérifié directement, en employant une force électromotrice de valeur déterminée, $0^{volt},15$ par exemple, et renversant le sens des communications avec les surfaces du ménisque, au moyen d'un commutateur tournant mû par un petit moteur électromagnétique.

THERMOCHIMIE. — Chaleur de formation de l'acétylure de calcium. — Cette étude de *M. de Forcrand* a été faite sur un échantillon d'acétylure de calcium pur, préparé au four électrique, et lui a donné le chiffre de $+ 76^{cal},95$ pour sa chaleur de formation à partir du calcium solide et du carbone gazeux.

— Sur la chaleur de formation de quelques composés du fer. — La chaleur de formation des corps qui ne peuvent être obtenus par réaction directe se détermine généralement en opérant par différence ; on fait successivement dissoudre dans un réactif approprié le composé et ses éléments. Cette méthode se trouvant en défaut pour certains oxydes calcinés insolubles dans les acides, *M. H. Le Chatelier* a pensé que l'on pourrait utiliser, dans les cas semblables, quelques réactions par voie sèche, effectuées dans la bombe calorimétrique sous l'action de la chaleur produite par la combustion d'un poids déterminé de charbon. Les premiers résultats qu'il a obtenus sont relatifs au fer.

CHIMIE. — Nouvelles recherches de M. Ramsay sur l'argon et sur l'hélium. — *M. Berthelot* annonce avoir reçu de M. Ramsay un télégramme duquel il résulte que le savant chimiste anglais a fait une nouvelle et très importante découverte, celle d'un minéral naturel renfermant de l'argon, la clévite ou clévéite. Ce minéral est un produit découvert par Nordenskiold, et formé d'oxyde d'urane et de diverses terres rares. En réalité, dit M. Berthelot, il s'agit de tout un groupe de composés, désignés sous le nom d'uraninites, et dans lesquels W.-F. Hillebrand a signalé la présence d'une dose sensible d'azote, susceptible d'être dégagé sous l'influence des acides : il a fait une étude spéciale de cette réaction singulière, qui a suggéré à M. Ramsay l'idée d'un examen approfondi. C'est ainsi qu'il a été conduit à y reconnaître, à côté de l'azote, l'argon et l'hélium. En effet, M. Ramsay signale en même temps, dans les gaz extraits de la clévite, la présence du spectre attribué à un élément hypothétique, l'hélium, imaginé pour rendre compte d'une raie spéciale du spectre solaire. M. Ramsay a ainsi découvert un composé de l'hélium.

— Action de l'oxyde azoteux sur les métaux et sur les oxydes métalliques. — Dans un travail antérieur, *MM. Paul Sabatier* et *J.-B. Senderens* ont examiné l'action de l'oxyde azotique AzO, et du peroxyde d'azote AzO^2 sur les métaux et sur les oxydes inférieurs, généralement obtenus en réduisant des oxydes par l'hydrogène. Ils font aujourd'hui une étude analogue pour l'oxyde azoteux (*protoxyde d'azote*) Az^2O, et présentent des résultats peu différents de ceux que donne l'oxyde azotique, étudié de même au-dessous de 500°. Toutefois, dans la plupart des cas où l'incandescence a été observée, elle a eu lieu à des températures plus hautes avec l'oxyde azoteux, mais elle est *toujours* moins brillante et moins active, même pour le fer qui s'y enflamme plus tôt que dans l'oxyde azotique et y donne tout de suite un produit plus oxydé.

— Recherches sur les chaleurs de combinaison du mercure avec les éléments. — Dans ce travail, *M. Raoul Varet* a mesuré directement, ce qui n'avait pas encore été fait, la chaleur de combinaison du mercure avec l'iode. Il a aussi déterminé la chaleur de bromuration du même métal. Le nombre qu'il a obtenu, dans ce dernier cas, est très voisin de celui trouvé par M. Nernst pour la chaleur de formation du bromure mercurique avec le brome et le mercure libres, soit $40^{cal},5$.

— Sur les états isomériques des oxydes de mercure. — On sait que l'iodure mercurique est dimorphe et se présente sous deux états cristallisés distincts, l'état jaune et l'état rouge, seul stable à froid. M. Berthelot a mesuré la chaleur dégagée par leur métamorphose réciproque et trouvé que l'iodure jaune, devenant rouge, dégageait $+ 3^{cal},0$.

Les oxydes mercuriques se présentant aussi sous les deux états rouge et jaune, mais tous les deux stables à froid, contrairement à ce qui existe pour les iodures, *M. Raoul Varet* a étudié le phénomène thermique correspondant à leur métamorphose réciproque, et a vu que la transformation de l'oxyde jaune de mercure en oxyde rouge ne donne lieu à aucun effet thermique appréciable. Ce qui explique pourquoi les deux variétés rouge et jaune sont également stables à la température ordinaire. Pour les deux iodures, au contraire, la transformation du composé jaune en iodure rouge étant accompagnée d'un dégagement de chaleur de $+ 3^{cal},0$, c'est le composé le plus exothermique qui est seul stable à froid.

CHIMIE MINÉRALE. — Sur l'extension à la magnésie d'une méthode de synthèse de fluorures et de silicates. — En essayant d'appliquer à la magnésie et à la glucine la méthode qui, avec l'alumine, lui avait donné la cryolithe potassique et la lucite (1), *M. A. Duboin* a été amené à trouver un mode opératoire qui, dans le cas de la magnésie et de la glucine, donne des produits très bien cristallisés.

— Sur un nouveau mode de préparation de l'acide chloroplatineux et de ses sels. — Cette nouvelle méthode, proposée par *M. Léon Pigeon*, consiste en ceci, que le réducteur dont on fait usage doit être pris sous un poids égal au poids théorique qui doit réagir. La réaction se produit alors en totalité, sans qu'elle puisse être dépassée ne demandant ainsi aucune surveillance. De plus, enfin, elle ne laisse dans la dissolution, une fois la transformation faite, aucune matière soluble autre que le produit que l'on prépare.

CHIMIE ORGANIQUE. — Sur les aldéhydes chlorés. — Après avoir examiné dans une précédente note les chlorures acétiques chlorés, *M. Paul Rivals* étudie aujourd'hui la série des aldéhydes chlorés dans deux de ses termes : l'aldéhyde monochloré, dont il a déterminé la chaleur de formation et l'aldéhyde trichloré ou chloral, qui a été l'objet des recherches de M. Berthelot. Ce nouveau travail comporte : 1° l'étude des substitutions successives du chlore dans l'aldéhyde ; 2° la comparaison des termes isomères dans les deux séries ; 3° le passage de l'aldéhyde ou chlorure acide correspondant ; 4° le passage de l'aldéhyde chloré à l'acide correspondant.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1892, 2e semestre, t. LII, p. 88, col. 1.

— **Sur le polymère cristallisé de l'aldéhyde monochloré.** — Dans une seconde note, *M. Paul Rivals* montre que la transformation de l'aldéhyde monochloré en son polymère cristallisé correspond à un phénomène thermique de + $4^{cal},4$ par molécule d'aldéhyde ; ce polymère est donc comparable au métaldéhyde qui est formé à partir de l'aldéhyde acétique liquide avec dégagement de chaleur, tandis que le paraldéhyde est formé avec absorption de chaleur. D'ailleurs, comme le métaldéhyde et contrairement au paraldéhyde, il est relativement peu soluble dans l'eau.

— *M. G. Denigès* fait connaître **une combinaison mercurique du thiophène permettant le dosage et l'extraction de ce corps dans les benzènes commerciaux.**

— **Sur l'état amorphe des corps fondus.** — *M. C. Tanret* expose devant l'Académie les remarques que l'étude des éthers acétiques des sucres l'a amené à faire sur l'état des corps primitivement cristallisés que la fusion a rendus amorphes.

— **Dérivés de l'acide α-oxybutyrique (I-butanoloïque) actif.** — Après avoir dédoublé l'acide oxybutyrique racémique en ses deux isomères optiques, *MM. Ph.-A. Guye* et *Ch. Jordan* ont entrepris l'étude des principaux éthers actifs, éthers qu'ils ont obtenus aisément en dirigeant un courant de gaz chlorhydrique sec dans un mélange refroidi d'alcool et d'acide actif ; ce dernier peut, du reste, être remplacé par le sel de baryum bien pulvérisé. Tous ces éthers ont été purifiés par distillation fractionnée, opération qui ne les altère en aucune façon.

— **Action de l'acide o-aminobenzoïque sur la benzoquinone.** — Il résulte des recherches de *MM, J. Ville* et *Ch. Astre* que l'acide o-aminobenzoïque se comporte, vis-à-vis de la benzoquinone, à la façon des amines primaires à fonctions simples et que la formation du produit retiré des eaux-mères acétiques montre, comme le composé analogue, la *dianilidobenzoquinone-anilide*, obtenu avec l'aniline, que la benzoquinone présente certaines propriétés communes avec les diacétones.

AGRICULTURE. — **Variations des matières sucrées pendant la germination de l'orge.** — *M. P. Petit* conclut des expériences qu'il a faites sur ce sujet : 1° qu'il y a une relation entre les quantités de sucre réducteur et de saccharose existant dans l'orge pendant sa germination ; 2° que la formation de saccharose commence même pendant la trempe, tandis que le sucre réducteur ne varie pas sensiblement dans la même période ; enfin que la variation du pouvoir réducteur représente l'activité de la respiration ; 3° enfin, au point de vue pratique, le maltage pneumatique donne une respiration plus régulière et un malt plus riche en diastase, même après touraillage.

ÉCONOMIE RURALE. — **Sur un blé provenant d'un terrain salé en Algérie.** — *MM. Berthault* et *Crochetelle* ont montré que sur un sol renfermant 0,140 p. 1000 de chlore, le blé se maintient très bien pendant la première période de sa végétation, mais que, par suite d'une évaporation brusque et excessive comme il s'en produit souvent pendant l'été en Algérie, le chlorure de potassium absorbé par le végétal contribue beaucoup à produire l'échaudage des épis. L'année dernière, le blé récolté dans ces conditions présentait des grains allongés et ridés, et, sur les nœuds situés au milieu de la tige, on voyait des cristallisations abondantes de chlorure de potassium pur.

C'est encore là une preuve évidente de la sélection faite par les racines entre les divers éléments qui leur sont présentés : comme dans l'expérience de M. Dehérain sur les haricots, le végétal n'a absorbé que le chlorure de potassium, en laissant de côté le sel marin.

HYGIÈNE. — **Procédé chimique d'épuration des eaux.** — Le dosage des matières organiques par le permanganate de potasse a suggéré à de nombreux auteurs l'idée d'employer le permanganate de potasse pour purifier les eaux destinées à l'alimentation ; mais l'emploi de ce sel ne s'est pas généralisé, parce qu'il présentait des inconvénients graves, dont le moindre était la présence de la potasse dans les eaux traitées de la sorte.

Des recherches de *MM. F. Bordas* et *Ch. Girard* sur l'action des permanganates alcalins sur les matières organiques, il résulte qu'il n'en est pas de même du permanganate de chaux, dont les propriétés oxydantes sont, en effet, beaucoup plus énergiques que celles du permanganate de potasse et qui a, en outre, l'avantage de ne pas introduire, dans l'eau d'alimentation, des principes minéraux étrangers. En effet, l'eau traitée par cet alcalin ne contient plus de matières organiques, et se trouve privée de tous microrganismes ; elle ne contient que de très faibles quantités de carbonate de chaux et des traces d'eau oxygénée qui continue à assurer l'asepsie du liquide.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — **Origine et division des noyaux bourgeonnants des cellules géantes sarcomateuses.** — *MM. O. van der Stricht* et *P. Walton* ont eu l'occasion d'étudier un sarcome ayant pris naissance sur le périoste du fémur chez un homme de 60 ans. Cette tumeur, à marche très rapide et de nature très maligne, renfermait un nombre très considérable de cellules géantes à noyaux gigantesques. Les figures de plurimitose y étaient très nombreuses et ont permis de suivre les stades intermédiaires entre l'étape finale de la division indirecte du noyau et l'apparition des noyaux bourgeonnants au repos.

BOTANIQUE. — **Sur les frondes anormales des fougères.** — *M. Ernest Olivier* cite le fait suivant, contredisant l'opinion émise par M. Adrien Guébhard au sujet des modifications de l'expansion foliacée chez les fougères, qui seraient accidentelles et ne se reproduiraient jamais plusieurs années de suite (1) : Il s'agit d'un puits des environs de Moulins (Allier), construit en pierres sèches, dans les parois internes duquel croissent plusieurs touffes de *Scolopendrium officinale*, dont presque toutes les frondaisons sont bifurquées à leur extrémité. L'auteur a observé ces fougères depuis plus de 20 ans et a toujours vu, chaque année, un grand nombre de feuilles ainsi conformées irrégulièrement, ce qui prouve que cette anomalie est bien fixée et ne peut être traitée d'accidentelle. Bien qu'il n'en puisse dire la cause, M. Olivier ne pense pas qu'elle puisse être attribuée à la piqûre d'un parasite, car s'il en était ainsi, dit-il, dans les localités où les fougères sont communes, ce parasite le serait aussi et l'anomalie en question se présenterait fréquemment ; ce qui n'est pas le cas.

NÉCROLOGIE. — *M. le Secrétaire perpétuel* fait part à l'Académie de la perte que la science vient de faire dans la personne du général *de Nansouty*, fondateur de l'Observatoire du pic du Midi.

E. Rivière.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 16 mars 1895, p. 343, col. 1.

INFORMATIONS

Comparaison entre la photographie astronomique et les observations directes. — Le professeur Schœberle, astronome à l'Observatoire Lick, a examiné tout récemment l'agrandissement d'une plaque photographique de M. M. Wolf, d'Heidelberg (à qui l'on doit la découverte de nombreux astéroïdes). Il a observé, avec la grande lunette de 36 pouces ($0^m,91$) d'ouverture, la même région du ciel, qui est voisine d'Algol, et voici la conclusion à laquelle il est arrivé : « Si l'on tient compte de la perte de détails résultant de l'agrandissement, on constate que la carte obtenue par la photographie contient des étoiles plus faibles que celles de grandeur 16,5, tandis que celles de 17e grandeur sont à l'extrême limite de visibilité de la grande lunette de l'Observatoire Lick. Une exposition de cinq heures permet donc à des télescopes relativement faibles (celui de M. Wolf n'a que 6 pouces ou $0^m,15$ d'ouverture) situés presque au niveau de la mer, d'obtenir des photographies d'astres très faibles, visibles seulement dans les plus grands instruments, et à une altitude élevée, $1\,283^m$. »

Les taches solaires et les perturbations magnétiques. — En comparant les perturbations magnétiques enregistrées à Washington de janvier à mai 1892 à ses observations de taches faites à Catane, M. Ricco trouve que sur 11 perturbations magnétiques, 7 (c'est-à-dire plus de 60 p. 100) se sont produites lors du passage d'une tache importante dans le voisinage du méridien central du soleil.

L'absorption de la lumière dans l'espace. — Une quantité appréciable de lumière est-elle absorbée en traversant l'espace?

Telle est la question souvent posée, et qui n'a pas encore reçu de solution.

Si l'on suppose les étoiles distribuées uniformément dans l'espace indéfini, on doit admettre aussi une certaine absorption, sans quoi le fond du ciel serait aussi brillant que le soleil (ou au moins d'une teinte presque uniforme). D'autres considérations conduisent également à admettre l'absorption à travers l'espace.

Dans *Astronomy and Astro-Physics*, M. Monck aborde cette question en comparant la diminution d'éclat des étoiles à celle des mouvements propres, et en considérant ces derniers comme inversement proportionnels aux distances des étoiles.

L'observation a donné 2,512 pour le rapport des éclats de deux étoiles de grandeurs consécutives soit $\sqrt{2,512} = 1,585$ pour une demi-grandeur. D'autre part, l'éclat étant en raison inverse des carrés des distances, $\sqrt{1,585} = 1,25$ est le rapport des distances de deux étoiles dont les éclats diffèrent d'une demi-grandeur. S'il n'y a pas absorption de lumière à travers l'espace, le rapport des mouvements propres doit être 1,25 quand on passe d'une étoile à une autre plus faible d'une demi-grandeur.

Si au contraire il se produit une certaine absorption, le rapport des mouvements propres devra diminuer plus rapidement.

En comparant ainsi les mouvements propres (de déclinaison seulement), des étoiles de diverses grandeurs, M. Monck est amené à conclure que s'il y a une certaine absorption de lumière, cette absorption doit être très faible.

L'expérience du pendule de Foucault. — Un correspondant de *Nature* nous apprend qu'un pendule de Foucault fonctionne actuellement à Trinity College, de Dublin. Le pendule, suspendu à la voute d'un dôme, a $13^m,5$ de longueur, et porte un poids de $7^{kg},500$ environ. D'un côté du pendule, un peu au-dessus du poids, une lampe électrique; en face, de l'autre côté, une lentille, de sorte que l'image du fil pendulaire est projetée sur un écran en arrière de la lentille. Sur cet écran on a tracé une ligne noire verticale, située dans le même plan vertical que le fil. Celui-ci est tiré vers la lampe par une anse de fil ordinaire et fixé dans cette situation. On brûle alors le fil, et le pendule oscille. A la première oscillation l'ombre du fil coïncide exactement avec la ligne sombre sur l'écran, mais après cinq minutes, l'ombre du fil passe déjà à gauche de cette ligne, et après dix minutes le déplacement est évident.

L'alose dans le Pacifique. — Chacun sait que l'alose, jusqu'ici poisson de l'Atlantique, se trouve aussi depuis quelques années dans le Pacifique. Elle y a été introduite artificiellement, et ce n'est pas un des moindres titres de gloire de la *Fish Commission* de Washington, qui a transporté les œufs fécondés à travers le continent, pour les faire éclore dans le Pacifique. L'alose a parfaitement pris, et s'est peu à peu propagée vers le nord surtout, où on la rencontre sur une étendue de côtes considérable. Il est même à prévoir qu'elle s'étendra sur la côte asiatique. Pour le présent, elle est devenue si abondante sur la côte Pacifique des États-Unis, que les pêcheurs en sont venus à modérer leurs captures, de façon à maintenir les prix qui autrement s'aviliraient par trop. Les premières expériences d'acclimatation de l'alose dans le Pacifique datent de 1871, et on voit qu'elles ont porté leur fruit.

Acclimatation des faisans de Mongolie aux États-Unis. — Les membres de la Commission des pêches et du gibier du Massachusetts viennent de décider de tenter l'acclimatation en grand du faisan de Mongolie dans l'état du Massachusetts. Cet oiseau existe déjà dans l'Orégon, et c'est de là qu'on fera venir un certain nombre d'adultes reproducteurs, pour les mettre dans de grandes volières. Les œufs seront couvés par des poules Bantam, et c'est par plusieurs centaines qu'on espère obtenir les jeunes qui seront mis en liberté, quand ils seront en âge, après qu'une loi protectrice aura été édictée. Des reproducteurs seront également confiés aux personnes désireuses do coopérer à cette œuvre utile, à la charge, par elles, de mettre les jeunes en liberté, naturellement.

Les méfaits du pic noir. — La *Chronique agricole du canton de Vaud* signale des dégâts sérieux occasionnés dans les futaies par le pic noir. Chacun sait que cet oiseau a coutume de se cramponner contre la tige d'un arbre, et d'enfoncer son bec avec rapidité et cadence, cinq ou six fois de suite, dans le bois, après quoi il se déplace légèrement, d'un côté ou d'un autre, pour recommencer son manège, ou bien monte ou descend le long de la tige avant de reprendre le cours de l'opération. Il résulte de celle-ci des lésions parfois assez graves, et d'un réel inconvénient pour l'arbre. On s'est souvent demandé quel peut bien être le but du pic : il semble, en somme, qu'il pratique l'auscultation de l'arbre, ou plutôt la percussion, cherchant à découvrir, par le son, l'indication de galeries de vers dans le bois ou l'écorce.

Les serpents des îles Luchu. — Les îles océaniques — opposées aux îles qu'on peut supposer avoir été autrefois reliées au continent voisin — sont rarement peuplées de serpents, et la présence trop abondante d'un *Trimeresurus*

dans l'archipel des îles Luchu (entre Formose et le Japon) est à signaler. Ces îles sont généralement petites, la plus grande n'ayant pas plus de 75 kilomètres de long sur de 3 à 20 kilomètres de large, et pourtant le serpent dont il s'agit s'y trouve en quantité assez considérable, d'après un fort intéressant travail consacré à cet archipel par M. B.-H. Chamberlain dans le *Geographical Journal*. Ce *Trimeresurus*, qui a de 1 mètre à 1^{m},50 de longueur, fort redouté des indigènes, est particulièrement abondant dans les îles d'Oshima et de Tokunoshima. Des haies où il guette les oiseaux, il se jette sur les passants, et pénètre dans les maisons. Sa morsure est souvent mortelle, et quand elle ne tue pas, elle laisse généralement le patient estropié. Il y a un village que ses habitants ont abandonné assez récemment pour échapper aux reptiles qu'ils ne pouvaient combattre victorieusement. L'espèce semble être spéciale à l'archipel. On trouve encore quelques serpents de mer — qui n'ont d'ailleurs rien de commun avec celui du *Constitutionnel*, — dont un seul est venimeux. Ces animaux se mangent beaucoup; on les conserve fumés.

Les lapins en Australie. — Un voyageur qui a visité certaines régions de la Nouvelle-Galles du Sud et du Queensland rapporte ce qui suit : « En dehors de la barrière (barrière destinée à tenir les lapins au large et à les empêcher de pénétrer dans les cultures), tout le pays est dans un état terrible ; à 32 kilomètres à l'ouest de Hungerford, le plus loin que je sois allé, il n'y a pas vestige de nourriture... Les lapins couvrent littéralement le sol à un kilomètre de distance, et les carcasses en décomposition des morts forment un tapis sous les pieds des centaines de milliers de vivants qui viennent mourir contre la barrière. Sous chaque arbre, à chaque abri, partout où j'ai été, c'est une nuée de lapins et autour des arbres leurs cadavres s'accumulent souvent à 30 centimètres de hauteur. » Ce serait, manifestement, une belle et bonne occasion pour le lapin de devenir carnivore, et de dévorer ses semblables. Il ne se gêne point pour le faire en captivité, à l'égard de ses propres jeunes, tout au moins.

Biologie du homard. — Le homard diminuant de plus en plus, le seul remède à cette disparition sera dans la pisciculture artificielle. Mais celle-ci ne pourra donner des résultats qu'autant que sera connue la biologie du précieux crustacé, et les éléments de cette connaissance sont encore bien rares. M. Samuel Garman, du Muséum de zoologie de Cambridge (Massachusetts), a récemment eu l'occasion de faire un essai de culture artificielle du homard, et ses observations sont résumées dans les trois propositions suivantes :

1° Les homards femelles ne pondent leurs œufs qu'une fois tous les deux ans, les pontes étant séparées par deux années;

2° L'époque normale de la ponte est celle où l'eau a atteint la température estivale, variant suivant les différentes saisons et les lieux; la période s'étend du milieu de juin environ, jusqu'au 1er septembre.

3° Les œufs n'éclosent pas avant l'été qui suit celui où ils ont été pondus. Le moment de l'éclosion varie avec la température et sa durée s'étend du milieu de mai environ au 1er août.

L'inefficacité du Botrytis tenella contre les vers blancs. — Il a été beaucoup question ces dernières années d'un nouveau procédé de destruction des vers blancs imaginé par un agriculteur, M. Le Moult, et consistant à communiquer à ces redoutables insectes une maladie parasitaire contagieuse produite par un champignon, le *Botrytis tenella ;* pour disséminer la maladie ou bien on contagionnait dans le laboratoire un certain nombre de vers blancs qui étaient ensuite introduits dans le champ à débarrasser de vers blancs, en les répandant soit à la surface au moment d'un labour, soit dans des trous dans le cas de prairies, pépinières, etc., ou bien à semer dans les mêmes conditions des morceaux de culture sur pomme de terre de *Botrytis*.

Ces divers procédés, qui avaient réussi lors des essais de laboratoire, ont complètement échoué dans des expériences en grand, très bien conduites, faites en 1894 dans des conditions variées de sol et de culture, sous l'impulsion du Syndicat de Hannetonnage de Nantes; l'inefficacité de ce procédé paraît dès lors absolument établie, au moins pour les années humides.

La résistance du buffle d'Europe au charbon. — Le buffle d'Europe doit-il être compris parmi les animaux susceptibles de contracter le charbon symptomatique? En vue d'éclaircir ce point de la pathologie de charbon bactérien, M. Cornevin a pratiqué sur deux buffles de cinq et six mois, en bonne santé, des injections dans les muscles fessiers à dose massive de liquide chargé des bactéries spécifiques. Au point d'inoculation, il y eut un peu d'induration, sans gonflement ni boiterie; la température s'éleva légèrement sans que pour cela les grandes fonctions cessassent de s'exécuter normalement. En somme, conclut M. Cornevin, l'organisme du buffle ne constitue pas un terrain propice à l'évolution du *Bacillus Chauvœi*, et cette immunité spéciale, ajoutée à celle que possède déjà le buffle pour certaines fièvres paludéennes, qui sévissent sur les bovidés dans les pays chauds et marécageux, constitue un fait important dont on doit tenir compte dans l'appréciation d'un animal que sa force extraordinaire et la qualité de son lait ont rendu très précieux aux populations qui l'élèvent et l'utilisent.

Transmission de la fièvre aphteuse à l'homme. — La transmission de la fièvre aphteuse à l'homme est généralement contestée; cependant il existe actuellement dans les quartiers sud de Berlin une maladie que M. Virchow considère comme étant la fièvre aphteuse des bêtes à cornes, modifiée et disséminée par le lait.

Cette maladie est caractérisée par la production dans la bouche et sur la langue de vésicules qui crèvent au bout de peu de temps et laissent des ulcérations très douloureuses.

La durée de la maladie n'est d'ailleurs que de quatre à cinq jours. Elle laisse une grande faiblesse, mais n'est pas autrement grave.

Nouvelle vaccination contre la rage. — MM. Puscarni et Vesesco, de l'Institut antirabique de Jassy, viennent de faire des expériences qui démontrent qu'il est possible de préserver de la rage des chiens infectés par le virus des rues, en leur injectant des émulsions chauffées d'une moelle rabique.

Cette atténuation produite par la chaleur semble plus sûre et plus régulière que l'atténuation produite par la dessiccation, et son utilisation ferait disparaître quelques-unes des difficultés que rencontre l'emploi de la méthode habituelle dans quelques instituts antirabiques.

Les aveugles masseurs. — D'après la *Médecine moderne*, au Japon, l'art du massage serait presque exclusivement appliqué par des aveugles. On en comprend facilement la raison, en considérant que le tact étant très développé

chez les sujets privés de la vue, les aveugles sont plus aptes que quiconque aux subtilités qu'exige parfois le massage.

Cette idée fait d'ailleurs son chemin, et a déjà pénétré en Europe, à Pétersbourg, car l'on exerce maintenant des aveugles au massage; le professeur lui-même serait un aveugle.

Une ascension à 9 100 mètres. — M. Berson publie, dans *Zeitschrift für Luftschiffahrt*, un compte rendu de sa dernière ascension avec le *Phœnix*, le 4 décembre dernier, au cours de laquelle a été atteinte l'altitude de 9 100 mètres, la plus haute à laquelle on soit parvenu jusqu'ici.

Le ballon avait été gonflé avec du gaz d'eau; en 15 minutes il atteignait l'altitude de 2000 mètres. Le temps était brumeux et d'épaisses couches de nuages séparaient l'aéronaute de la terre : les rayons du soleil étaient faibles. Jusqu'à une hauteur considérable, il y eut augmentation de température : à 1 500 mètres, le thermomètre marquait 5° C.; mais aux hautes altitudes, la température tomba, et à 5 000 mètres elle était descendue à — 17°,7 C.

Parti à 10h,28 du matin, l'aérostat atteignait l'altitude de 6 000 mètres à 11h 49; à ce moment, la température était tombée à — 25°,5 C.; l'aéronaute inscrit sur son carnet : « légère palpitation de cœur, légère fatigue, autrement bien ». A midi, une heure et demie après le départ, l'altitude est de 7 500 mètres, et la température, — 28°,8 : M. Berson commence les inhalations d'oxygène avec d'excellents résultats. Les sacs de lest se suivent par dessus bord et bientôt (12h,25), le ballon atteint 8 700 mètres. La température est de — 38°,8. L'état de santé est excellent; bien que l'aéronaute ne fasse qu'environ une inspiration d'oxygène par seconde, il n'a pas le moindre étourdissement, et est en pleine possession de ses facultés. Ses yeux seuls sont un peu troublés. A 8 400 mètres pourtant, il est pris d'un évanouissement passager qui ne l'empêche pas de continuer sa course ascensionnelle; vers 8 900 mètres, l'aérostat perce une mince couche de cirrus formée de petits flocons de neige parfaitement formés. Enfin à midi 45, le baromètre tombe à 0m,232, ce qui indique une hauteur de 9 100 mètres en chiffres ronds. Le thermomètre indique — 47°,8 et le thermomètre à radiation ne donne que — 23°,9, sous les rayons directs du soleil.

Le ballon reste alors stationnaire, l'aéronaute ne dispose plus, d'ailleurs, que de 6 grands sacs de lest. L'aérostat est couvert d'une mince couche de neige, tandis qu'au-dessus il n'y a plus que le bleu du ciel. M. Berson déclare qu'il était en état de monter encore un millier de mètres plus haut, quoiqu'il eût cruellement souffert du froid intense auquel il était resté exposé.

La descente s'effectua sans accident, dans un champ labouré, à peu de distance à l'ouest de Kiel (Baltique); comme elle fut de longue durée, M. Berson put faire quelques observations. Le maximum de température (6°,1 C.) fut enregistré à 1 400 mètres.

L'ascension avait duré 3 heures, la descente 2 heures et 20 minutes. Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

1° Ascension aux altitudes les plus élevées qui aient jamais été atteintes;

2° Observation de la température extrêmement basse qui règne à ces altitudes, et des variations importantes qui se produisent entre les altitudes de 1 500 mètres et celles de 9 000 mètres en hiver.

3° Températures à 1 500 mètres, à des moments différents du jour;

4° Constatation de l'insolation, comparativement très légère même aux grandes altitudes, en contraste avec les observations faites en mai (au cours d'une ascension qui atteignit 7 900 mètres);

5° Structure des cirrus à 8 900 mètres;

6° Augmentation considérable de la vitesse des courants aériens qui, à peu près nulle à la surface du sol, prend dans les régions supérieures une importance suffisante pour donner au ballon une vitesse moyenne de 16 mètres à la seconde.

Le dessèchement de la région du Caucase. — Le *Geographical Journal* attire l'attention sur un travail publié par M. Akinfieff dans les mémoires de la Société de Géographie du Caucase, concernant les modifications dont la région caucasienne est le théâtre. Un point important est la diminution de la superficie de la mer Caspienne. Il est établi qu'au cours des cent dernières années cette diminution a été d'au moins 6 600 milles carrés, soit une dizaine de mille de kilomètres carrés. Sur cet espace immense, les eaux ont battu en retraite, laissant à leur place des sables que le soleil et le vent ont vite réussi à dessécher, augmentant ainsi le cordon de sable ou de rivage littoral. Les vents viennent en aide au soleil, en enlevant la couche de terre superficielle. Cela leur est facile dans les terres incultes, le tapis de gazon et d'herbes ayant disparu; et dans les terres cultivées, les ravages sont les mêmes. On a vu, en deux ou trois jours, partir dans les airs une couche de 10 ou 12 centimètres de terre légère superficielle, à la surface des champs prêts à l'ensemencement, sur des superficies de 150 et 200 hectares. Ce mouvement du sol superficiel est si prononcé qu'on a dû protéger la ligne de chemin de fer qui va de Rostoff à Vladicaucase au moyen d'écrans pour arrêter la poussière; et c'est par 60, 70 et 80 centimètres d'épaisseur que la terre légère enlevée est accumulée sous forme de poussière au pied de ces barrières.

Neige par ciel serein. — Le 6 février, à 9 heures du matin, rapporte la revue *Ciel et Terre* d'après *Monthly meteorological Magazine*, M. J.-P. Maclear, de Cranleigh (Surrey, Angleterre), a vu tomber une neige légère, scintillant sous les rayons du soleil, brillant dans un ciel sans nuages. Pour s'assurer que cette neige ne venait pas d'un toit voisin, chassée par le vent, l'observateur se rendit loin de toute habitation, et là il put constater d'une façon indubitable que les flocons tombaient réellement du ciel. Celui-ci se couvrit graduellement peu après, et à 10 heures il était complètement caché, la chute de neige continuant et se prolongeant pendant quelque temps encore.

Observations météorologiques au Groenland. — Pendant la dernière traversée du Groenland par M. Nansen, des observations astronomiques, magnétiques et météorologiques ont été régulièrement recueillies.

De ces dernières, M. Mohn, directeur de l'Institut météorologique de Christiania, conclut que la température moyenne du Groenland doit être de — 25° centigrades, résultant des températures extrêmes de — 40° en janvier et — 10° en juillet. Aux altitudes de 2300 à 2600 mètres. la moyenne descend à — 32°. Pendant le voyage de l'expédition Nansen, le thermomètre a varié pendant la nuit, à ces hauteurs, entre — 45° et — 18°.

Volcan sous-marin. — La Société de Géographie a reçu du général Vennkoff une communication relative à un volcan sous-marin, dont le vaisseau russe *Lotzman* s'occupe de repérer exactement la position.

Ce volcan s'est déclaré, l'été dernier, dans la mer Caspienne; quoique au-dessous du niveau de l'eau, il projetait dans les airs des débris et des boues. Le diamètre de son cratère n'est pas de moins de 6 mètres; il se trouve à 36 kilomètres de la côte.

L'hiver de 1894-1895 en Allemagne. — Nous extrayons d'une intéressante étude publiée par *Prometheus* le tableau suivant qui donne les températures minima observées dans les principales villes allemandes durant les grands froids de janvier et février 1895 :

Kœnigsberg (18 février)	— 22°
Swinemünde (8 février)	— 25°
Wustrow (7 et 11 février)	— 19°
Hambourg (7 février)	— 17°
Héligoland (6-7-13-14 février)	— 11°
Munster et Weimar (7 février)	— 19°
Cassel (8 février)	— 24°
Magdebourg (8 février)	— 21°
Chemnitz (7 février)	— 26°
Berlin (28 janvier)	— 15°
Breslau (20 février)	— 23°
Kaiserslautern (7 et 8 février)	— 24°
Carlsruhe (29 janvier)	— 23°
Bamberg (29 janvier et 7 février)	— 24°
Munich (6 et 7 février)	— 21°

Les jours les plus froids en Allemagne ont été les 28 et 29 janvier, les 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15 et 18 février durant lesquels, en un point ou en un autre du territoire, la température est descendue au-dessous de 20°. A Kœnigsberg, une couche de neige de $0^m,52$ s'est maintenue sur le sol jusqu'au 5 mars.

Le centenaire de l'Atlas de Mercator. — M. Ludovic Drapeyron, lors de la dernière séance de la *Société de Géographie*, a rappelé que, le 1er avril dernier, il y a eu trois siècles révolus que parut l'*Atlas* de Gérard Mercator, publié par les soins de son fils et collaborateur Rumold.

Mercator était mort le 2 décembre 1594. En 1585 et 1589 il avait fait paraître, sous le titre de *Tabulæ geographicæ*, d'importants recueils de cartes, relatifs : 1° à la Gaule, à la Belgique inférieure, à la Germanie, c'est-à-dire à la France, aux Pays-Bas et à l'Allemagne; 2° à l'Italie, à la Slavonie et à la Grèce (empire Ottoman). Il avait ensuite, avec Rumold, préparé un autre recueil concernant l'Angleterre, l'Écosse, l'Irlande et les autres pays du Nord. C'est ce dernier recueil qui, dédié à la reine Elisabeth, constitua la 2e partie (*pars altera*), la partie cartographique, de l'ouvrage que Rumold dénomma, suivant le vœu de son père : *Atlas, sive geographicæ Meditationes de fabricâ mundi*, etc. L'Atlas parut à Duysbourg (duché de Clèves), mais fut, partiellement du moins, imprimé à Dusseldorf, chez Albert Busius, aux frais des héritiers de Mercator. En le faisant suivre des fascicules édités en 1585 et 1589, on eut ainsi ce qu'on peut appeler un Atlas universel, analogue au *Theatrum orbis terrarum* d'Ortelius; il y manquait toutefois la péninsule hispanique.

Mercator tenait depuis longtemps en réserve ce nom d'*Atlas*. Il l'avait emprunté à la légende, à la mythologie. « Atlas, fils du Ciel et de la Terre, apparenté au Soleil et à la Lune, roi de Mauritanie en son temps, savant incomparable dans les âges primitifs, est pour Mercator le prototype des géographes. Son dieu Atlas ne se contente pas, comme celui de la fable, de porter sur les épaules le globe terrestre, il le mesure et il le scrute. Tel, d'ailleurs, le représente l'image placée au frontispice de l'ouvrage. Cet Atlas, savant et méditatif, c'est au fond Mercator lui-même. Ajoutons que, d'après l'arbre généalogique qu'il a dressé, le dernier descendant connu d'Atlas est Mercure. Or Mercure, c'est presque, c'est tout à fait Mercator. *Mercator* lui-même est la traduction de Kremer, nom de famille du grand géographe flamand. »

La descendance de Mercator n'est pas éteinte. C'est M. R. Six, issu, en ligne féminine, de Mercator (par la fille de celui-ci, Dorothea, épouse d'Alart Six), résidant à Hilverbeek (Hollande), qui a invité M. Drapeyron à rappeler à ses compatriotes le centenaire de l'Atlas de Mercator.

L'industrie de l'astrakan en France. — D'après une communication de M. F. Canard à la Société des Agriculteurs de France, il serait possible d'introduire en France l'industrie très rémunératrice de l'astrakan. En effet, frappé de l'importance depuis plusieurs années des importations d'astrakan dont les négociants allemands en pelleterie semblent avoir le monopole, M. Canard conçut des doutes sur la véritable origine de ces peaux : il constata la parfaite similitude des échantillons provenant de Perse, de Russie et d'Allemagne, et apprit que contrairement à la tradition, ces peaux ne provenaient nullement d'agneau dont les mères auraient été sacrifiées avant le part, mais étaient obtenues par un procédé fort simple que les plus modestes bergeries peuvent mettre en pratique et qui s'appliquent à l'agneau sans obliger à immoler les brebis mère. M. Canard estime que les races ovines existant dans les Landes, le Béarn, la Savoie et la Haute-Savoie se rapprochent beaucoup du type employé dans les pays producteurs d'astrakan. Il y aurait là pour l'élevage français un débouché fort rémunérateur, car on estime que dans ces contrées il est tué chaque année pour l'alimentation environ 600 000 agneaux dont les peaux se vendent 0,50 à 0,75 pièce à peine tandis qu'astrakanées, elles obtiendraient un prix de 2 à 5 francs, suivant la grandeur et la qualité.

Prix pour le meilleur système contre les incendies. — L'Académie des sciences de Bologne offre une médaille d'or d'une valeur de 1 000 francs en prix à l'auteur du mémoire décrivant le meilleur système ou appareil nouveau pour prévenir ou éteindre les incendies par des moyens chimiques, physiques ou mécaniques.

Le concours est ouvert aux personnes de toutes nationalités, et les mémoires doivent être adressés au secrétaire de l'Académie avant la fin de mai 1896. Ils doivent être écrits en italien, latin ou français ou être accompagnés d'une traduction en italien.

La prochaine ascension polaire. — En raison des grandes difficultés éprouvées par les marins qui ont voulu atteindre le pôle Nord, M. Andrée organise une exploration de la région polaire boréale au moyen d'un ballon. L'aérostat partira en juillet 1896, de Norskoarna, dans le Spitzberg, séparé du pôle d'une distance de 960 kilomètres, qu'on ne peut guère s'attendre à parcourir en ligne droite. On utilisera les courants favorables, qui se trouveront, à certaines hauteurs, en évitant les autres. Les explorateurs devront avoir des vivres pour quelque temps, car l'époque de la descente est impossible à fixer.

M. Andrée visitera la France au mois de juillet prochain pour étudier nos différents ballons, et surtout les ballons dirigeables, précieux quand la faiblesse du vent en permet l'emploi.

M. Nils Eikholm, chef de l'expédition astronomique et météorologique, qui a observé le passage de Vénus en 1882, accompagnera M. Andrée dans son exploration aérostatique.

Publications statistiques. — MM. Macmillan viennent de faire paraître la 32e année de leur excellent *Statesman's Year-Book*. Depuis 31 ans que ce volume fait son apparition régulière, sa réputation est amplement faite, et il n'y a pas à l'améliorer. C'est bien là véritablement l'annuaire de l'homme politique, non du politicien, tel qu'il pullule chez nous, mais de l'homme sérieux, cultivé, qui veut se tenir sans cesse au courant de ce qui se passe dans le monde, et s'occupe des intérêts généraux du pays plutôt que des exigences du marchand de vin, son grand-électeur, et de la clientèle sans nom dont il dépend. Ce livre est un annuaire politique, géographique et statistique du monde entier pour l'année écoulée ; il renferme les chiffres les plus récents, les faits les plus importants, signale les changements survenus, et contient un trésor de chiffres relatifs à la démographie, à la politique, à l'histoire, aux finances, aux industries, aux productions naturelles, avec une excellente bibliographie. Le fait qu'il est sous la direction de M. Scott Keltie indique assez la valeur et le sérieux des informations qu'il contient. Le seul regret que nous puissions exprimer est de voir combien l'adhésion au vieux système de poids et mesures est tenace en Angleterre. Le système métrique, si simple, si coordonné, gagne partout en faveur : l'Europe entière l'a adopté, sauf l'Angleterre, le Danemark et la Russie; la Turquie vient de l'adopter. Il serait temps d'en finir avec ces différences irritantes et dont le plus clair avantage est de faire perdre un temps considérable à opérer les transpositions d'une méthode en une autre. Voilà bien un des gaspillages de la société moderne contre lesquels s'élève M. Novicow. Simplifions tout ce qui peut être simplifié.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Variations spécifiques de la résistance du scorpion.

Nos études sur la sédentarité, qui jusqu'ici ont eu plus spécialement les poissons pour objet, nous ont amenés à étudier dans le même sens les invertébrés.

Chez eux aussi, il y a corrélation entre les habitudes sédentaires et la résistance de l'organisme aux actions défavorables du milieu, résistance qui se traduit, pour le physiologiste, par une survie plus considérable lorsqu'on fait agir les facteurs éliminateurs : inanition, asphyxie, anesthésie, intoxications, et températures extrêmes.

Le scorpion se prête bien à cette étude par suite de la diversité des conditions biologiques chez les différentes espèces.

Les travaux, publiés en France sur cet arachnide par MM. Joyeux-Laffuie, H. de Varigny, Saint-Remy et nous-mêmes, ont été faits sur des individus provenant des environs de Banyuls-sur-mer. On sait que dans cette localité vivent deux espèces : *Scorpio occitanus* et *Scorpio europæus*, qui se distinguent nettement par leur habitat et leurs mœurs. Le premier ne quitte pas la retraite qu'il s'est choisie dans la montagne, sous les pierres.

Le second se rencontre souvent, au contraire, errant au voisinage des habitations.

On sait déjà (1) que *Scorpio occitanus* ne meurt d'inanition qu'après 6 à 7 mois, tandis que *Scorpio europæus* ne vit pas au delà de 3 mois.

La résistance à l'asphyxie a été déterminée dans de l'eau à la température de 17°, renfermée dans un flacon bouché à l'émeri. Dans la première phase de la submersion, l'animal conserve sa mobilité ; puis, lorsqu'elle a disparu, on observe chez lui un état d'anesthésie complète, qu'il ne faudrait pas confondre avec la mort. La phase d'anesthésie asphyxique est très longue, et, si l'on retire le scorpion de l'eau, il recouvre sa mobilité, il revit.

Dans une première expérience, *Scorpio europæus* est mort au bout de 30 minutes, *Scorpio occitanus* a résisté 5^h, 30. Dans une seconde, le premier a résisté 27 minutes, le second 5^h,16. Dans une troisième, nous avons même obtenu une résistance de toute une nuit pour *Scorpio occitanus*.

Plongés en même temps dans un milieu contenant 1 cc. d'éther par litre d'air, *Scorpio europæus* est anesthésié en 3 minutes, *Scorpio occitanus* ne présente qu'une légère excitation. Ce dernier ne cherche plus à saisir son voisin, comme il le faisait avant l'éthérisation ; ce qui implique déjà une diminution de la puissance psychique. Mais d'autre part, il se donne des coups de queue répétés sur tout le corps « comme pour se suicider ». Ce pseudo-suicide, que l'on a observé encore en l'entourant d'un cercle de feu, n'est qu'un acte automatique, produit par toute excitation un peu considérable. Les processus volontaires n'ont rien à faire dans son déterminisme.

On les porte alors du milieu éthéré dans l'air. L'attouchement des pattes de *Scorpio europæus* provoque encore quelques mouvements réflexes. *Scorpio occitanus*, au contraire, se tient dans sa position normale.

On les remet dans un milieu contenant 2 cc. d'éther par litre. Au bout de 4 minutes, *Scorpio europæus* est immobile. *Scorpio occitanus* présente une légère excitation. On les reporte à l'air. *Europæus* est mort. *Occitanus* présente encore quelques réflexes nets des pattes. Exposé au soleil, il revit plus facilement. Le seconde fois, il avait été retiré de l'éther à 9^h 1/4 du matin. Vers le soir, il était complètement revenu à la vie.

Dans une solution étendue de sulfate de strychnine, que nous n'avons pu titrer, par suite du défaut de balance dans lequel nous nous trouvions à Banyuls, nous avons observé une résistance beaucoup plus considérable de l'espèce sédentaire.

Scorpio europæus et *Scorpio occitanus* sont plongés ensemble dans l'eau à 40°. Au bout de $3^m 30^s$, le premier est mort, tandis que le second, qui ne présente aucun mouvement, revient à la vie.

Il y a donc parallélisme entre les actions qui ont déterminé l'adaptation à la sédentarité et celles qui ont créé cette résistance exagérée des espèces sédentaires. A cause de cette résistance, ces dernières sont mieux douées pour la concurrence vitale. Pour elles, les actions éliminatrices du milieu sont diminuées, les actions modificatrices augmentées et par conséquent la puissance de variabilité de l'espèce. La cause de ces modifications dans les résultats ultimes que déterminent les facteurs de l'ambiance est bien tout entière dans l'adaptation sédentaire. Les expériences établissent qu'une action, éliminatrice pour une espèce nomade ou migratrice, est seulement modificatrice pour une espèce sédentaire.

A. Dissard et Joseph Noé.

---

(1) Noé, *Revue Scientifique*, 3 février 1894.

Le Transsibérien.

L'exécution de l'œuvre grandiose qui reliera la Russie au Pacifique se poursuit avec la plus grande énergie sous les auspices du jeune empereur, qui, paraît-il, compte rester à la tête du comité spécial chargé de la direction supérieure de ces travaux sans précédent, on peut le dire, puisque le chemin de fer américain du Pacifique, qui seul pourrait être mis en parallèle, ne mesure guère que 4600 kilomètres, de Montréal à Vancouver, tandis que le Transsibérien se déroulera, de Tscheljabinsk à Wladivostock, sur environ 7 600 kilomètres de longueur.

Le point de départ occidental du Transsibérien est la ville de Tscheljabinsk, où il se relie à la ligne de Samara, Oufa, Zlataoust, embranchement récemment terminé de la ligne Moscou-Orenbourg. Le terminus sur le Pacifique est Wladivostock, port de la mer du Japon, dont la fondation ne remonte qu'à 1860 et qui compte actuellement 10 000 habitants, malgré un climat rude et malsain. Le port, qui présente de grandes profondeurs, a été transformé en port militaire en 1870.

La ligne a été divisée en trois parties pour la construction; la première partie s'étend de Tcheljabinsk à Irkoustk sur 3 288 kilomètres de longueur; elle comprend la section occidentale du Transsibérien, de Tscheljabinsk à l'Obi (1 417^{km}) et la section centrale (1 871^{km}) de ce même fleuve à Irkoutsk; cette dernière ville, qui compte environ 40 000 habitants, est située dans une région montagneuse très froide sur les bords de l'Angara, affluent de l'Ienisséi, alimenté par le lac Baïkal.

La section occidentale a été entamée en 1892 et doit être terminée en 1896. Elle traverse un pays à peu près plat, coupé par 4 grandes rivières : le Tobol, l'Ischine et l'Irtisch. Actuellement la ligne est en service jusqu'à la rive gauche de l'Irtisch, en face de Omsk et le télégraphe est établi jusqu'à l'Obi. Le Tobol est franchi à Kourgan par un pont provisoire en bois, en attendant l'achèvement du pont définitif en métal, en construction. Un pont de 640 mètres va être établi sur l'Irtisch et permettra de poursuivre la ligne à travers la steppe jusqu'à Kolyvan (1 413^{km}), où elle franchira l'Obi sur un pont de 850 mètres pour gagner ensuite Tomsk (1 584^{km}) et venir se raccorder, au village de Potschitanskaïa, à la section centrale.

La section centrale part de Potschitanskaïa (1 728^{km}); elle quitte bientôt le bassin de l'Obi pour celui de l'Ienisséi et vient franchir ce dernier fleuve à Krasnoïark (2 190^{km}) sur un pont de 960 mètres. Contrairement à ce qui se passe pour la section occidentale, on trouve ici à proximité le bois, la pierre, le ballast, nécessaires à la construction de la ligne et des ouvrages; néanmoins les parties métalliques et le ciment et autres matériaux analogues doivent, jusqu'à achèvement complet de la section occidentale, être approvisionnés par mer; les matériaux sont amenés à l'embouchure de l'Ienisséi, où on les transborde sur des bateaux fluviaux qui les remontent jusqu'à Krasnoïark. Malheureusement, la navigation sur les fleuves sibériens est assez difficile et présente des chômages prolongés par suite de la rigueur du froid; c'est ainsi que l'Obi est couvert de glace pendant 150 jours environ par an et qu'à Iénisseïk, l'Ienisséi reste gelé pendant 160 jours environ. La ligne traverse ensuite une série d'affluents de l'Angara et atteint enfin Irkoutsk (3 288^{km}).

Les travaux sur cette section ont été entamés en 1893; ils sont poussés aussi activement que le permettent les difficultés résultant du manque de ressources locales. Il doivent être achevés en 1898.

La dépense pour l'établissement des 3 288 kilomètres de ligne, constituant la 1re partie du Transsibérien (de Tscheljabinsk à Irkoutsk), est évaluée, en y comprenant l'acquisition du matériel roulant pour une circulation de trois trains quotidiens dans chaque direction, à 308 millions de francs, soit 94 000 francs par kilomètre. La direction de la section occidentale est actuellement installée à Tscheljabinsk et celle de la section centrale à Tomsk, reliée à la ligne principale par un embranchement spécial.

La 2e partie de la ligne comprend la ligne dite transbaïkale de 1 400 kilomètres de développement total. La partie de cette ligne destinée à relier Irkoutsk à Myssowskaïa en contournant la pointe sud du lac Baïkal ne serait construite qu'en dernier lieu. Elle traversera une région montagneuse et comportera un tunnel de 38 kilomètres de longueur; de sorte que le prix de revient du kilomètre atteindra presque 200 000 francs; cette portion de ligne ne mesure toutefois que 312 kilomètres de longueur. En attendant un service de bacs à vapeur assurera la traversée du lac. De Myssowskaïa, la ligne gagne ensuite Stretensk (4 662^{km}), à travers une région toujours montagneuse, au climat rude et à la population clairsemée. La ligne atteindra, dans cette région, une altitude de 1 045 mètres au-dessus du niveau de la mer et devra franchir une série de petites rivières. Le coût de la 2e partie est évalué, dans les conditions indiquées pour la première partie, à 147 millions de francs, soit 105 000 francs par kilomètre.

Enfin la 3e partie de la ligne englobe tout le parcours à travers la vallée de l'Amour depuis Stretensk jusqu'à Vladivostock. La ligne suit d'abord la rive gauche de la Schilka, puis gagne la rive gauche de l'Amour, jusqu'à Chabarowka (6 794^{km}). Toutefois, le fleuve Amour formant sur ce parcours la frontière avec la Chine, il est possible que des considérations politiques n'amènent à reporter le tracé plus au nord. Quoi qu'il en soit, la traversée du fleuve Amour exigera la construction d'un grand pont de 2 500 mètres environ de portée. Le report au nord rejettera d'ailleurs la ligne à travers des forêts épaisses; il est vrai qu'il mettrait les travailleurs à l'abri des incursions des pirates chinois, qui ont causé déjà tant de dégâts sur la section de l'Oussouri, dont nous allons parler.

Cette dernière section relie Chabarowka à Vladivostock. La ligne suit d'abord la rive droite de l'Ossouri, affluent de l'Amour, et qui sert aussi de frontière. On avait espéré d'abord pouvoir différer la construction de cette partie de la ligne et y suppléer par un service de bateaux à vapeur, mais on a reconnu depuis que les variations incessantes du niveau de l'Ossouri rendaient très difficile le transport des voyageurs et des marchandises. D'autre part, le voisinage de la frontière rendait les voyages fort dangereux : aussi les Russes ont-ils décidé de procéder à la construction de la voie ferrée en la reportant vers l'intérieur. Malheureusement le pays est à peu près complètement dépourvu de ressources et très peu peuplé; de sorte que, malgré la distance relativement faible à franchir (370^{km}), on ne compte guère pouvoir relier Chabarowka à Grafskaïa avant 1898. Du surplus de la ligne, le tronçon Grafskaïa-Oussouri va être terminé sous peu et le tronçon Oussouri-Vladivostock est en service depuis octobre dernier.

Le coût de la section Vladivostock-Grofskaïa est d'environ 48 millions 1/2 soit 120 000 francs par kilomètre; pour la section Grafskaïa-Chabarowka, on estime que la

dépense atteindra 51 millions; ce qui donne un prix kilométrique de 137 000 francs environ.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance politique et économique de l'œuvre gigantesque dont les Russes poursuivent la réalisation avec une ténacité et une énergie qui les honorent. Il est possible que cette influence ne soit pas très marquée sur le trafic des marchandises pondéreuses qui recherchent surtout les frets réduits et dont la plupart continueront sans doute à préférer la voie maritime. Mais il est certaines marchandises, le thé et la soie par exemple, qui peuvent supporter des prix de transport plus élevés et qui ont intérêt à abandonner la voie maritime pour la voie ferrée; enfin celle-ci absorbera indubitablement la plus grande partie du trafic des voyageurs et des malles postales. Le trajet de Shangaï en Europe par Wladivostock pourra en effet s'effectuer en 20 jours, alors qu'actuellement, par le canal de Suez, il faut 45 jours, et par le Transpacifique 35 jours. En tablant sur une vitesse commerciale de 32 kilomètres à l'heure, on voit que le trajet de Tscheljabinsk à Vladivostock demandera à peine 10 jours. Il sera donc possible, après achèvement du Transsibérien, d'aller de Saint-Pétersbourg au Japon en 14 ou 15 jours seulement.

Les moineaux en Algérie.

Voici que l'Algérie, comme les États-Unis il y a quelques années, se plaint du moineau et menace de lui instruire son procès. A la dernière séance de la Société d'acclimatation, M. Forest a signalé les dégâts considérables que font les moineaux en Algérie et en Tunisie, où ils sont considérés comme un fléau aussi funeste que les sauterelles. Il devient en effet impossible de conserver autour ou dans les exploitations agricoles les arbres servant d'abri à ces passereaux. En Tunisie, les colons réclament énergiquement la destruction des lignes d'eucalyptus qui bordent la voie ferrée dans la Medjerda. A Aïn-Regada, dans la province de Constantine, un petit bois d'eucalyptus est le refuge de moineaux qui dévastent annuellement les cultures des environs. En 1894, on en a détruit 35 000 sans que le nombre paraisse en avoir diminué. Tous les crédits votés pour leur destruction ont été épuisés et l'on recherche s'il ne serait pas possible d'attaquer ces oiseaux à l'aide de quelque parasite microscopique. Depuis un grand nombre d'années, le Comice agricole de Sétif s'adresse à tous les corps savants pour obtenir un moyen de se préserver des moineaux.

Dans les environs de Médéah, un agriculteur a eu recours à un procédé de destruction assez original. Tous les jours avant le coucher du soleil, on étend sur les meules de paille, refuge nocturne des moineaux, sur des piquets, etc., des vieux filets de pêche enduits de glu. Un écart de 10 à 20 centimètres sépare le piège des meules de paille que recouvrent ces filets. Les moineaux, malgré l'hécatombe journalière, persistent à fréquenter ce gîte inhospitalier; malgré la méfiance et l'intelligence que l'on reconnaît à ces oiseaux, ils y reviennent toujours, et leur nombre ne diminue pas. Cette destruction, sans portée pratique, fait croire qu'il y aurait un emploi utile à faire de ces victimes. On sait qu'au Japon le moineau est particulièrement détruit dans un but industriel; il fournit un élément important au commerce de la parure. Une seule maison d'importation de Paris, en 1894, en a vendu plus d'un million, teints en noir. De gros envois de ces moineaux japonais ont été expédiés à New Souk au prix extravagant de bon marché de 1 fr. 80 la douzaine d'oiseaux teints en noir, montés, c'est-à-dire préparés pour mettre sur un chapeau. D'ailleurs il paraît à M. Forest que la création d'un produit alimentaire, à l'imitation du fameux pâté de mauviettes de Chartres et de Pithiviers, serait un emploi assez pratique; en tout cas il pourrait contrebalancer le massacre déplorable des oiseaux insectivores. On verrait alors le moineau comestible jouer le rôle du lapin de la Nouvelle-Zélande qui, fléau la veille, est aujourd'hui une source de revenus, puisqu'il s'exporte à Londres en énormes quantités à l'état de congélation ou de conserve en boîtes.

Au commencement du mois de novembre dernier, les journaux contenaient l'annonce suivante assez extraordinaire : « La Société des chasseurs français est informée qu'un membre de l'Association des tireurs de Biskra lui porte un amical défi : tuer trois mille cailles, au passage qui doit avoir lieu, dans la colonie algérienne, fin novembre. Le chasseur qui aura le plus vite atteint ce chiffre sera gagnant et bénéficiera du prix de tout le gibier tué. »

Cependant, une circulaire du ministre a recommandé aux préfets de réprimer, autant que le permettraient les habitudes locales, les destructions d'oiseaux insectivores, désignées sous le nom de « petite chasse. » Dans une étude sur les oiseaux acridiphages, M. Forest a essayé de démontrer l'utilité des cailles, ainsi que le préjudice que leur massacre stupide causait à l'agriculture. Certainement, s'il est difficile de refréner, en France, la chasse des oiseaux insectivores, cela est encore plus difficile en Algérie en raison des circonstances locales et du manque de surveillance efficace. On sait que le gouvernement use de ménagements très appréciables à l'égard des chasseurs; aux passages du Midi, du département de la Somme et dans l'Est, l'habitude de détruire, au moyen d'engins autres que le fusil, ne sera déracinée qu'à la longue et au prix d'une énergique persévérance stimulée par l'entente commune des différentes sociétés ayant dans leur programme : « Protection aux oiseaux utiles. »

M. Oustalet et M. Decroix font d'expresses réserves au sujet de la destruction du moineau. Car la confusion volontaire ou involontaire dans la destruction des moineaux amènerait le massacre d'oiseaux utiles tels que pinsons, bruants, fauvettes, faciles à confondre par leur plumage et leur taille.

— Les beurres et les œufs en Angleterre. — Les beurres et les œufs constituent pour notre agriculture deux articles importants d'exportation en Angleterre. Les statistiques suivantes empruntées aux relevés du commerce extérieur du Royaume-Uni publiées par le *Board of Trade*, montrent que l'exportation de ces deux articles a subi une diminution considérable.

1° *Beurres.*

Provenances.	1892 Tonnage.	1892 Prop. 0/0	1893 Tonnage.	1893 Prop. 0/0	1894 Tonnage.	1894 Prop. 0/0
Danemark . .	44 040	39,6	47 874	40,2	56 227	42,8
France	27 677	24,9	23 844	20,1	21 656	16,5
Australie-Nouvelle-Zélande	8 946	8,0	14 437	12,1	21 807	16,6
Suède.	11 673	10,5	13 637	11,6	13 581	10,4
Hollande . . .	7 234	6,5	7 283	6,1	8 423	6,4
Divers	11 763	10,5	11 776	9,9	10 485	7,3
Totaux . . .	111 333	100	118 851	100	132 179	100

Œufs (en millions).

Provenances	1892 Quantités.	1892 Prop. 0/0	1893 Quantités.	1893 Prop. 0/0	1894 Quantités.	1894 Prop. 0/0
France. . .	431 461	32,3	458 476	34,6	292 867	20,6
Allemagne .	330 161	24,7	256 498	19,4	403 342	28,3
Divers . . .	575 108	43,0	610 544	46,0	729 027	51,1
Totaux. .	1 336 730	100	1 325 518	100	1 425 236	100
Par jour. .	3 662		3 631		3 904	

Pour les beurres il convient de signaler, en dehors de la concurrence du Danemark, l'augmentation des envois de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Ces envois sont faits par des paquebots rapides, pourvus d'appareils frigorifiques, grâce auxquels le beurre arrive en parfait état de conservation malgré les 45 jours de traversée. Le paquebot *Paramatta* a ainsi amené, à Londres, le 7 janvier dernier, 730 tonnes de beurre.

— Les ravages du phylloxéra. — Nous trouvons, dans *Prometheus*, la statistique navrante qui suit des désastres causés par le phylloxéra dans les divers pays d'Europe.

En Suisse, le phylloxéra a été signalé il y a vingt ans, mais on lui a opposé de suite l'arrachage, et le sacrifice de 77 hectares 1/4 seulement de vignes a permis d'enrayer la propagation du fléau. Il en a été de même en Allemagne où 181 hectares seulement ont été sacrifiés. Des résultats analogues sont obtenus en Algérie et en Russie.

Mais il n'en a pas été de même partout. En Italie où la présence du phylloxéra n'a pourtant été signalée qu'en 1879, les ravages ont porté sur 187056 hectares. La propagation du terrible insecte est instructive à suivre d'année en année comme le montrent les chiffres suivants :

	SURFACE contaminée. — hectol.		SURFACE contaminée. — hectol.
1879	24	1886	4534
1880	36	1887	8456
1881	56	1888	33374
1882	100	1889	75612
1883	386	1890	109426
1884	2955	1891	136242
1885	3174	1892	187056

En Autriche, l'insecte avait causé la ruine, à la fin de 1892, de 36000 hectares de vignes; en Hongrie la surface perdue est de 100000 hectares; en Espagne où le fléau ne sévit que depuis 1878, elle atteint déjà 168000 hectares.

Mais c'est surtout notre pays qui a été éprouvé. Plus de 1500000 hectares de nos malheureux vignobles ont été attaqués par cet infiniment petit qui a causé des pertes que l'on peut évaluer à la somme exhorbitante de 10 milliards de francs! Désastre d'autant plus navrant qu'il s'aggrave des regrets que ne peuvent manquer de susciter les résultats obtenus par les pays qui ont la sagesse et l'énergie de pratiquer l'arrachage et ont réussi ainsi, grâce à un sacrifice relativement infime, à sauver leurs vignobles de la ruine.

— Le régime pluvial dans le sud-ouest de la France. — M. Rayet, directeur de l'Observatoire de Bordeaux, a été conduit aux intéressantes conclusions qui suivent par l'étude des observations pluviométriques faites dans le sud-ouest de la France.

1° Dans la partie du département de la Gironde comprise entre le fleuve et l'Océan, la quantité de pluie va rapidement en croissant du nord au sud, et cette croissance se continue jusqu'aux Pyrénées. La quantité moyenne de pluie est de 813 millimètres à la Pointe-de-Grave et de 1081 millimètres à Audenge.

2° Il y a un maximum de pluie bien marqué au voisinage de la ligne de partage des eaux entre l'Océan et la Garonne. C'est ce qu'indique la forme des courbes d'égale pluviosité sur le Médoc et la Lande, courbes qui semblent avoir pour axes l'arête de partage et dont tous les sommets sont dirigés vers le nord.

3° Un minimum relatif de pluie existe sur les rives de la Gironde et de la Garonne.

4° Les environs de la Réole constituent une région sèche bien marquée. La quantité de pluie à la Réole est de 676 millimètres contre 801 millimètres à l'Observatoire de Floirac et 1081 millimètres à Audenge.

5° Il y a un maximum relatif de pluie sur les hauts plateaux du Bourgeais et sur la rive droite de l'Isle et de la Dronne.

6° Enfin, à latitude égale, la chaîne des dunes accumule la pluie dans les stations qu'elle protège directement des vents de l'Océan. C'est ainsi qu'on observe, sur les bords de l'Océan, en allant de l'ouest à l'est, une augmentation très rapide des quantités de pluie.

Ciel et Terre remarque que certaines de ces conclusions sont particulièrement intéressantes, notamment les 2e, 3e et 6e, parce qu'elles ne s'appliquent pas seulement au sud-ouest de la France. Les mêmes faits ont été constatés dans d'autres régions de l'Europe, et spécialement en Belgique par M. A. Lancaster.

En effet, en Belgique comme dans la Gironde, la quantité de pluie va en augmentant vers l'est, à mesure qu'on s'éloigne du bord de la mer. Le long de la ligne des dunes, la hauteur annuelle n'est que de 500mm, mais elle atteint déjà 720mm à Bruges, et plus loin, à Gand, 800mm.

De même que le long des rives de la Gironde et de la Garonne, on observe un minimum relatif de pluviosité le long de la Meuse, de Namur à Liège.

Enfin, presque toutes les lignes de partage des eaux, en Belgique, sont, comme dans le sud-ouest de la France, marquées par des maxima de précipitation.

— Faculté des sciences de Paris. — Le samedi 6 avril, M. Faurot soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Études sur l'anatomie, l'histologie et le développement des Actinies.*

— Le samedi 6 avril, M. Thiriet soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Recherches géologiques sur le Lias de la Bordure sud-ouest du Massif ardennais.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Un nouveau bateau sous-marin. — Le torpilleur électrique sous-marin, le *Pullino*, qui est destiné à défendre les côtes italiennes, vient de faire des essais définitifs. Il fut construit en 1893 dans les arsenaux de la Spezzia, et jusqu'ici il était resté mystérieusement caché à tous les regards par une toile qui n'en laissait pas même deviner la forme. Cependant, on est parvenu à savoir, grâce à certaines indiscrétions, qu'il mesure 25 mètres de long sur 1m,80 de diamètre, et que ses électro-moteurs sont alimentés par des batteries d'accumulateurs Julien. Des hélices verticales placées en dessus et en dessous de la coque le font monter ou descendre à volonté, tandis que deux autres disposées à chaque bout servent à la propulsion.

L'Électricien rapporte que tout récemment, à la Spezzia, devant une commission présidée par les amiraux Rocchia et Labrano, le *Pullino* a procédé à une série d'expériences qui auraient été, d'après l'*United Service Gazette*, des plus concluantes. Après avoir plongé presque immédiatement, il a traversé, invisible, le golfe dans toute sa largeur; puis, venant émerger contre le bâtiment-école, la *Maria-Adélaïde*, il a simulé avec succès des attaques par torpilles Whitehead.

— Éclairage électrique des trains. — Jusqu'ici les principaux essais d'éclairage des trains comprenaient l'emploi unique d'accumulateurs. La *Biddle Railway Car Electric Lighting C°* de New-York vient de mettre en expériences un nouveau dispositif dont nous empruntons la description à l'*Electrical Engineer*. Ce sont d'abord de petites dynamos compound placées sous les voitures et à enroulement différentiel, de manière à compenser les variations de vitesse angulaire; pendant la marche, elles sont actionnées directement par les roues, et chacune peut alimenter 18 lampes de 16 bougies. Dans les arrêts, on utilise le courant de décharge d'une batterie d'accumulateurs de capacité suffisante pour donner le même éclairage pendant quatre heures. A l'extrémité de la voiture se trouve disposée une boîte contenant les instruments de mesure et de réglage. Des essais prolongés ont eu plein succès.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 23 mars 1895). — *Apostoli* et *Berlioz :* Action thérapeutique des courants à haute fréquence, autoconduction de M. d'Arsonval. — *Mouret :* De la sclérose des greffes du pancréas chez le chien. — *Meyer :* Influence des traumatismes sur les localisations des substances solubles. — *Richer :* Sur la contraction du muscle quadriceps dans l'acte de donner un coup de pied. — *Goddé* et *Fribourg :* Le narcogène, appareil pour produire l'anesthésie locale par le chlorure d'éthyle. — *Van der Stricht :* La première apparition de la cavité cœlomique dans l'aire embryonnaire du lapin. — *Binet* et *Courtier :* Sur une application nouvelle de la méthode graphique au piano. — Sur un stylet à encre d'un modèle nouveau, pouvant être employé dans la méthode graphique. — Sur un dispositif permettant d'éviter la projection et les vibrations du stylet inscripteur dans l'enregistrement graphique des phénomènes

rapides. — *Masoin :* Sur les modifications de la quantité relative d'oxyhémoglobine contenue dans le sang des myxœdémateux. — *Gley* et *Nicolas :* Premiers résultats de recherches sur les modifications histologiques des glandules thyroïdiennes après la thyroïdectomie. — *Guibbaud* et *Langlois :* De l'action de l'antipyrine sur les centres nerveux. — *Nicati :* Théorie physique de la pensée. États de repos et d'activité.

— Revue du Cercle militaire (nos 5, 6, 7 et 8, février 1895). — Appareil de sûreté pour empêcher la mise de feu prématurée. — La cavalerie en présence des nouvelles armes à feu. — La photographie à grande distance. — L'armée japonaise. — Le 13e corps d'armée pendant la guerre de 1870. — L'armée des Etats-Unis et l'augmentation de ses effectifs. — Les voitures Lefebvre et le corps expéditionnaire de Madagascar. — La ferrure à glace en Danemark, Suède et Norvège.

— Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (t. XLVIII et XLIX). — *Catalan :* Nouvelles notes d'algèbre. — *Lagrange :* Etudes sur le système des forces du monde physique. — *Catalan :* Sur quelques formules d'analyse. — *Stas :* De la nature de la lumière solaire. — *Catalan :* Sur l'ellipse de Brocard. Sur les polynômes de Legendre, d'Hermite et de Polignac. — *Deruyts :* Sur le développement de certaines fonctions algébriques. — *Catalan :* Intégrales eulériennes ou elliptiques. — *Stas :* De l'argent (œuvre posthume). — Recherches chimiques et études spectroscopiques sur différents corps simples. — Nouvelles déterminations du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium. — *De Harlez :* L'Ecole philosophique moderne de la Chine ou système de la nature.

— The Monist (octobre 1894). — *Holst :* Le Sénat des États-Unis doit-il être aboli? — *Mach :* Principe de la conservation de l'énergie. — *Powell :* De la nature du mouvement. — *Carus :* Le bouddhisme et le christianisme. — *Whittaker :* Sur la nature de la pensée.

— Rendiconti del circolo matematico di Palermo (t. VIII, fasc. 4, 1894). — *Burali-Forti :* Sulle classi ordinate e i numeri transfiniti. — *Torelli :* Giuseppe Battaglini. — *Amici :* Risoluzione della congruenza $X^m \equiv 6 \pmod{2^v}$. — *Fouret :* Sur le nombre des plans tangents que l'on peut mener à une surface algébrique par une droite multiple de cette surface.

Bulletin météorologique du 25 au 31 mars 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 25	743mm,81	7°,6	6°,5	10°,5	W.-S.-W. 2	6,7	Cumulo-strat. W.-S.-W.	— 3° Servance; — 18° St-Pétersbourg; — 14° Haparanda.	21° Perpignan; 25° Tunis, Laghouat; 24° Oran, Palerme.
☌ 26 N. L.	743mm,85	8°,2	5°,1	12°,6	W. 5	0,4	Cumulus W. 1/4 N.	— 13° P. du Midi; — 16° St.-Pétersbourg; — 14° Moscou.	20° Cap Béarn; 24° Oran, Laghouat, Alicante.
☍ 27	742mm,33	9°,6	5°,0	14°,0	S.-S.-W. 4	5,1	Beau.	— 12° Pic du Midi; — 11° Haparanda; — 8° Mt Ventoux.	19° Nice, Biarritz, cap Béarn; 27° Laghouat; 21° Oran.
☽ 28	739mm,02	9°,9	8°,8	13°,5	W. 5	2,3	Cumulus S.-W. 1/4 N.	— 4° P. du Midi; — 14° Hernosand; — 10° Haparanda.	20° Cette, Sicié; 31° Alger; 30° Laghouat; 27° Tunis.
☌ 29	741mm,64	6°,4	5°,0	10°,4	S.-W. 4	1,1	Cumulus W.-S.-W.	— 13° Pic du Midi; — 16° Haparanda; — 8° Arkangel.	18° Nice, cap Béarn; 30° Laghouat; 29° Sfax; 27° Tunis.
☍ 30	746mm,34	5°,3	1°,4	12°,0	S.-S.-W. 3	3,9	Alto-cumulus à l'W.; cum. W. 1/4 S.	— 13° Pic du Midi; — 23° Arkangel; — 12° Servance.	19° Cap Béarn; 23° Sfax, Oran, Palerme.
☉ 31	748mm,98	5°,2	0°,9	11°,1	W.-S.-W. 3	1,9	Cumulus S.-W.	— 12° P. du Midi; — 22° Arkangel; — 9° Servance.	19° Biarritz, cap Béarn; 24° Laghouat; 23° Oran.
Moyennes.	743mm,71	7°,46	4°,67	12°,01	Total...	21,4			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 5°,2 de cette période. Les pluies ont été assez fréquentes, principalement sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées: 20mm à Besançon, Berne, Christiansund, 27mm à Hernosand le 25; 68mm à Servance, 19mm à Swinemünde le 26; 20mm à Dunkerque, Nantes, Utrecht, 27mm à Charleville, 38mm à Servance, 85mm à Bilbao le 27; 24mm à Servance le 28; 20mm à Biarritz le 29; 50mm à Besançon, île d'Aix, 20mm au Puy de Dôme le 30; 24mm à Bilbao le 31. — Neige à Moscou le 26. — Grêle à Brest le 25; à Bordeaux, Floirac, Brest le 28; à Paris le 29. — Orage à Er Hastellic le 25; à Charleville, cap Béarn le 29; à Paris le 30. — Siroco à Laghouat le 27, à Alger le 28. — Aurore boréale à Haparanda le 31.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passe au méridien le 6 à 10h36m22s du matin. *Vénus*, la brillante *Étoile du soir*, illumine le S.-W. après le coucher du Soleil, et atteint son point culminant à 1h57m13s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent le commencement de la nuit, dans le *Taureau* et au N. d'*Orion*, et arrivent à leur plus grande hauteur à 4h20m29s et 4h58m42s du soir. *Saturne*, qui illumine presque toute la nuit, est toujours dans la *Balance*, et passe au méridien à 1h19m23s du matin. — Le 10, conjonction de la Lune avec *Saturne;* grande marée de coefficient 1,10. — P. L. le 9.

Résumé du mois de mars 1895.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.		752mm,70
Minimum —	le 28	739mm,02
Maximum —	le 15	769mm,00

Thermomètre.

Température moyenne	4°,84
Moyenne des minima	1°,33
— maxima	9°,47
Température minima le 6	— 8°,6
— maxima le 18	14°,3
Pluie totale	38mm,4
Moyenne par jours	1mm,24
Nombre des jours de pluie	14

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 5 et était de — 26°; en Europe elle s'est abaissée à — 30° le 5 à Haparanda.

La température la plus haute a été enregistrée en France le 23 à Perpignan, et était de 24°; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 31° le 28 à Alger.

Nota. — La température moyenne du mois de mars 1895 est inférieure à la normale corrigée 5°,2.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32310. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 15 — 4e SÉRIE. — TOME III — 13 AVRIL 1895

HISTOIRE DES SCIENCES

Le laboratoire de M. Pasteur à l'École Normale [1].

Cette histoire de l'École Normale ne saurait évidemment se passer de quelques pages consacrées au laboratoire de M. Pasteur. Je devrais dire : aux laboratoires, car M. Pasteur en a eu plusieurs, dont il n'est pas inutile de raconter la genèse : elle reportera nos jeunes camarades vers des temps qui leur paraîtront fabuleux, bien qu'ils datent tout au plus de trente ans; vers une époque où on mettait à décourager les chercheurs autant d'esprit de suite et de méthode qu'on en met aujourd'hui à leur aplanir la voie. Ils y verront aussi la part qu'il est légitime d'attribuer à M. Pasteur dans l'établissement de l'ordre actuel des choses.

Quand notre illustre camarade quitta le décanat de la Faculté des sciences de Lille pour devenir administrateur et directeur des études scientifiques à l'École Normale, il avait déjà fait tous les travaux de cristallographie qui ont illuminé le commencement de sa carrière; il avait commencé ses études sur les fermentations; il lui fallait un laboratoire pour les continuer, et l'École ne lui au offrait aucun. C'était le première fois qu'un directeur des études scientifiques n'était pas en même temps maître de conférences, et il n'y avait de laboratoire que pour les professeurs. Je me trompe : là comme ailleurs, le budget ne prévoyait de laboratoire que pour les élèves, pour leurs manipulations ou la préparation des cours qu'on leur faisait. A l'École Normale, comme dans les Facultés, comme dans les lycées, et sauf de rares exceptions, les professeurs ne disposaient que des locaux et des crédits affectés au service de leur chaire. Point de laboratoire particulier : rien de ce qu'on appelle aujourd'hui laboratoire de recherches. On s'ingéniait, quand on voulait *travailler;* on rognait sur le nécessaire pour avoir du superflu; on s'installait comme on pouvait dans la salle de cours, quand on cherchait un coin tranquille, quitte à déménager ses appareils aux heures des leçons.

M. Pasteur avait fait cela à Lille, mais ne pouvait plus le faire à Paris. M. Balard avait bien obtenu l'affectation à la chaire de chimie et l'aménagement de quelques pièces du rez-de-chaussée de l'École, qui avaient échappé à la censure administrative en s'affublant du titre de salles de collections. Il avait même été si enthousiasmé de son succès, et si joyeux « d'avoir de la place », lui qui n'avait guère travaillé jusque-là que dans son arrière-boutique ou sur son comptoir de pharmacien, qu'il avait fait, dès le premier jour, aménager un lit dans un coin d'une de ses salles, pour n'y être distrait par aucune de ces exigences de vie sociale dont sa douce philosophie faisait si bon marché. S'il eût encore été là, il eût accueilli à bras ouverts son ancien préparateur Pasteur, lui eût au besoin donné son lit de camp, car il n'en usait guère, et rendu cette salle qui avait vu le premier dédoublement des tartrates. Mais Balard avait été remplacé par H. Sainte-Claire Deville. Charbonnier veut être maître chez lui. Deville était deux fois

(1) Les pages que nous insérons sont empruntées à un volume intitulé *le Centenaire de l'École Normale 1795-1895*, qui paraîtra le 16 avril à la librairie Hachette (in-4°, avec vues et portraits).

maître, et plutôt que de risquer un échec de ce côté, pour conserver aussi son indépendance, M. Pasteur préféra installer son laboratoire dans deux pièces placées sous les combles, inhabitées parce qu'elles avaient été jugées trop incommodes, et où aucune compétition ne vînt le poursuivre.

Ce n'est pas tout que d'avoir un local : il faut à un laboratoire des instruments et des fonds. En fait d'instruments, M. Pasteur n'avait heureusement pas de grands besoins. Il avait fait ses premières recherches cristallographiques avec les polarimètres en bois et en carton noirci de Biot : je viens de dire que ces temps sont fabuleux : nous en étions au début de l'âge du bronze. De leur côté, les recherches sur les fermentations n'exigeaient, en dehors de quelques instruments de mesure que pouvaient prêter les collections de l'École, qu'un microscope, des produits chimiques et de la verrerie. Tout cela n'était pas très coûteux, mais il fallait de l'argent ! Où en trouver? « Il n'y a pas au budget de rubrique me permettant de vous allouer cinquante centimes pour vos frais d'expérience », avait répondu un jour un ministre authentique de l'Instruction publique à une demande de M. Pasteur. Comme conclusion, on puisait dans la bourse du ménage, dans laquelle une prévoyance, trop discrète pour que je la nomme, maintenait toujours ouvert le chapitre qui manquait au budget de l'État.

Ce qui était plus grave encore, c'est qu'il n'y avait pas de préparateur. Le préparateur, c'est le chien du cloutier : on peut s'en passer, mais il faut souffler soi-même son feu. Il y avait bien des préparateurs prévus par le budget de l'École normale; mais, comme les laboratoires, ils ne l'étaient que pour le service des élèves, et j'imagine que M. Pasteur dut exciter quelque étonnement et quelque méfiance dans les bureaux du ministère quand il réclama un préparateur pour son laboratoire particulier. J'en ai pour garant la forme aimable dans laquelle étaient libellés les premiers arrêtés de nomination. Le mien porte textuellement « que je suis autorisé à demeurer attaché au laboratoire de M. le Directeur des études scientifiques. Il demeure entendu, continue l'arrêté, que si dans la courant de l'année les besoins du service exigent que M. Duclaux soit envoyé dans un lycée des départements, il devra se mettre à la disposition de l'administration. C'est à cette seule condition que l'administration peut consentir à le laisser à l'École, » où j'étais d'ailleurs logé, nourri, et où je touchais 47 fr. 50 par mois.

Je n'ai pas besoin de dire que je ne fais pas un grief à l'administration d'alors de ces dispositions un peu hargneuses. Je ne les donne que comme un signe des temps. Il était entendu, vers 1860, que l'École normale préparait uniquement des professeurs pour l'enseignement secondaire, et que ceux de ses élèves qui n'allaient pas de suite dans un lycée étaient des transfuges et devaient s'attendre à être regardés d'un œil courroucé. Une des plus belles victoires de M. Pasteur est d'avoir rompu sur ce point les traditions, d'avoir installé sur une base solide, et décidément orienté du côté de la recherche scientifique et de l'enseignement supérieur cette institution, si discutée jusqu'à lui, des préparateurs et de la quatrième année d'École Normale. Veut-on la preuve que là, comme partout, il avait vu juste? Depuis sa fondation jusqu'à l'année 1867, l'École normale, qui comptait de nombreux représentants dans les autres classes de l'Institut, n'avait donné que quatre membres à l'Académie des sciences. Elle y compte en ce moment douze de ses élèves, dont dix ont fait, à des titres divers, une quatrième année d'études à l'École. Les générations qui les ont fournis valaient-elles mieux que leurs anciennes ? Ni les unes ni les autres ne le pensent. Mais on tenait autrefois en bride les chercheurs. On leur livre carrière maintenant. Voilà la différence.

C'est Raulin qui a été le premier préparateur en titre au laboratoire de M. Pasteur ; il a profité de l'occasion pour faire, sur l'*Aspergillus niger*, cet admirable travail, devenu tout de suite classique, et qui n'a pas pris une ride depuis trente ans. Quand Raulin entra en fonctions, le laboratoire sous les combles avait été restitué aux rats, ses légitimes propriétaires : M. Pasteur venait d'obtenir la jouissance d'une toute petite construction, faite sur la rue d'Ulm comme pendant à la loge du concierge, et occupée jusqu'à ce moment par le service de l'architecture. C'était un logis luxueux au regard de celui qu'on quittait, mais c'était un logis bien incommode, avec ses cinq pièces microscopiques, réparties en deux étages. L'embarras avait été grand d'y loger une étuve, absolument nécessaire pour l'étude des fermentations. Contraint à l'économie, M. Pasteur s'en était fait une aux dépens d'une partie de la cage de l'escalier, mais il ne pouvait y entrer qu'en se mettant à genoux. Je l'ai pourtant vu y passer de longues heures, car c'est dans cette minuscule étuve qu'ont été faites toutes les études sur les générations spontanées, et qu'ont passé à un examen journalier, souvent minutieux, les milliers de ballons sur lesquels ont porté ces expériences célèbres. C'est de ce petit galetas, dont on hésiterait aujourd'hui à faire une cage à lapins, qu'est parti le mouvement qui a révolutionné sous tous les aspects la science de l'homme physique.

L'éclat de ces découvertes amena bientôt l'agrandissement du laboratoire, qui s'augmenta en 1862 d'une belle salle au rez-de-chaussée, construite exprès, bien éclairée sur la cour et le jardin, et ornée d'un buste en marbre de Lavoisier. Je ne sais

si l'attribution de ce buste fut ou non une attention délicate de l'administration ou du service de l'architecture. En tout cas Lavoisier se trouvait en compagnie digne de lui avec M. Pasteur. On peut croire en outre qu'il eût aimé le confortable déjà élégant de ce laboratoire, ses tables de chêne bien cirées et la propreté parfaite qui était de règle partout. Peut-être eût-il songé à doubler son préparateur d'un garçon de laboratoire pour faire la chasse à la poussière et laver la vaisselle. Mais le budget de M. Pasteur n'était pas un budget de fermier général et ne comportait pas ce luxe. C'est d'ailleurs un utile apprentissage pour un jeune savant que celui de la propreté. J'ajoute, et c'est peut-être là une vanité condamnable, que je ne crois pas avoir jamais eu de vases aussi méticuleusement nettoyés qu'au temps, déjà lointain, où je les lavais moi-même.

C'est en effet à cette époque que je suis entré en fonctions comme préparateur. A ce moment déjà, la période de travail calme et solitaire tirait vers sa fin. La gloire commençait à venir, et, avec elle, ce que le public prend volontiers pour elle, je veux dire cet essaim tumultueux et bourdonnant qui s'élève autour de toute œuvre qui perce, et dans lequel, pour de rares abeilles, on trouve tant de guêpes, de frelons, de hannetons, et surtout de mouches du coche. Le laboratoire recevait des visites princières, et savants, publicistes, industriels venaient mettre l'œil au microscope pour y voir ce monde nouveau des infiniment petits. Mais si M. Pasteur se livrait volontiers aux oreilles amies, il avait l'épiderme sensible vis-à-vis des critiques, et je me souviens encore du jour où j'ai vu se manifester chez lui, sous l'influence d'une piqûre qui aurait pu devenir dangereuse, cet esprit de combativité qui forme une des faces, et non la moins curieuse, de son tempérament scientifique.

C'était au moment où il était candidat à l'Académie des sciences, dans la section de minéralogie, et ses travaux sur les tartrates étaient naturellement sur la sellette. On sait qu'il avait découvert deux tartrates de même composition, image exacte l'un de l'autre dans une glace : l'un, celui qui, lorsqu'on se plaçait dans une position convenue, portait à droite une certaine facette qu'il ne portait pas à gauche, faisait tourner à droite le plan vertical de polarisation de la lumière qui le traversait; pendant que son méneclme, qui, placé dans la même position conventionnelle que lui, portait à gauche la même facette que le premier avait à droite, faisait incliner vers la gauche le même plan de polarisation. Ce qu'il y avait d'essentiel et de profond dans cette découverte, c'est que la propriété, d'ordre intérieur au cristal, d'agir dans un sens ou dans l'autre sur la lumière polarisée, se traduisait par une propriété correspondante, d'ordre extérieur, du groupement cristallin des molécules actives. On pouvait placer à droite, par convention, la facette qui était à gauche dans l'un des cristaux : la même convention faisait reparaître à gauche la facette qui était à droite dans l'autre. La découverte subsistait; seulement, pour la traduire, il fallait intervertir les termes de son énoncé. Il est clair qu'un manchot du bras droit ne devient pas manchot du bras gauche, quand on le regarde de dos.

Or il arrivait précisément qu'au point de vue de la position à donner aux cristaux, pour examiner l'inclinaison de leurs facettes, la convention cristallographique allemande était l'opposé de la nôtre, de sorte que tout en acceptant la corrélation établie par M. Pasteur entre la structure cristalline et le pouvoir rotatoire, elle l'énonçait d'une façon inverse de la nôtre. Les cristaux qui portaient la facette à droite déviaient pour la lumière à gauche, et réciproquement. Mais c'était là une question de forme, connue et acceptée de tous. La surprise fut donc grande au laboratoire quand on apprit la mise en exploitation de cette contradiction apparente, dont on profitait pour troubler la conscience de quelques électeurs, et pour dire qu'il n'y avait aucune réalité, mais seulement une apparence, dans la grande découverte de M. Pasteur.

Le jour où cette nouvelle arriva, l'élection était voisine, de sorte qu'il n'y avait pas un moment à perdre. J'ose dire qu'il y eut là quelques heures bien employées. Il devait y avoir le soir séance à la Société philomathique, et on pouvait espérer y trouver un auditoire de savants. Je fus dépêché sur l'heure chez un menuisier, et j'en revins avec des scies, des limes, et un long poteau équarri de sapin. Il y avait dix ans que M. Pasteur n'avait touché aux tartrates, mais il savait encore sur le bout du doigt leurs formes cristallines, et quelques traits de scie, dirigés par lui avec une sûreté merveilleuse, transformèrent en quelques minutes le poteau de sapin en une série de formes cristallines avec leurs faces et leurs facettes. Quelques coups de lime et de rabot pour égaliser les surfaces, un petit revêtement en papier peint de diverses couleurs pour les distinguer et les rendre plus apparentes, et voilà tout prêts des modèles de cristaux très propres à figurer dans la leçon de choses que M. Pasteur se proposait de donner le même soir à la Société philomathique.

L'exposé commença en effet comme une leçon, mais finit comme une philippique, lorsque, en terminant, et après avoir montré l'incroyable malentendu qu'on exploitait dans la circonstance, M. Pasteur mit ses contradicteurs en demeure de confesser ou leur ignorance ou leur mauvaise foi. Il leur donnait du reste à choisir : « Si vous saviez la question,

leur disait-il en substance, que faites-vous de votre conscience? et si vous ne saviez pas, de quoi vous mêlez-vous? » M. Pasteur a remporté depuis bien des victoires de la parole. Je n'en connais pas de plus méritée que celle que lui valut cette improvisation aiguë et pénétrante. Il en était encore tout bouillant quand nous rentrâmes tous deux à pied rue d'Ulm, et je me rappelle l'avoir fait rire en lui demandant pourquoi, lancé comme il l'était, il n'avait pas conclu en jetant ses cristaux de bois à la tête de ses adversaires.

Quelques mois après, une contestation nouvelle, de portée plus haute, lui permettait de montrer les mêmes qualités de stratégiste. C'était à propos des générations spontanées. Cette fois, il avait devant lui trois savants, MM. Pouchet, Joly et Musset, tous trois ardents et belliqueux, parce qu'ils étaient convaincus, mais dont les convictions n'avaient qu'une assiette expérimentale fort fragile, dans une question où l'expérience était tout. En revanche, leurs idées avaient pour soutien un large système de philosophie, et comme, sur les trois, il y avait deux méridionaux et un Normand, il était impossible de ne pas les voir et de ne pas les entendre. Mais ils avaient affaire à forte partie. M. Pasteur les laissa tout d'abord philosopher et même expérimenter à leur aise, se contentant de montrer les causes d'erreur de leurs méthodes, jusqu'au jour où ils en arrivèrent enfin à contredire formellement un de ses résultats. C'était à ce défilé qu'il les attendait. Désormais, il ne s'agissait plus entre eux et lui de discussions théoriques, mais d'un fait précis, pouvant être jugé par l'expérience, et il demanda de suite la nomination d'une commission de l'Académie des sciences. Devant elle, M. Pasteur répéterait l'expérience en litige ; MM. Pouchet, Joly et Musset, celles qu'ils lui opposaient; la commission verrait et jugerait.

La tactique était à la fois honnête et habile : elle eut le succès qu'on pouvait prévoir. Après quelques contremarches, les adversaires de M. Pasteur se dérobèrent. Peut-être eûmes-nous le tort, nous qui n'étions là que comme préparateurs, et qui n'avions aucune part au procès, d'avoir l'air de croire avec trop d'assurance que, sur le terrain expérimental, les deux partis en présence n'étaient pas de force. On nous l'a reproché alors : j'en fais amende honorable aujourd'hui. C'est que la jeunesse ne sait pas être indulgente ; c'est aussi que nous ignorions alors, comme du reste tous ceux qui y prenaient part, la grandeur du débat qui s'agitait devant nous. Ce que nous prenions pour un épisode était une fin, et il aurait fallu saluer en MM. Pouchet, Joly et Musset les derniers champions d'une cause qu'ils se féliciteraient peut-être aujourd'hui d'avoir vu ruiner entre leurs mains, s'ils voyaient la magnifique floraison sortie de ses ruines.

L'obligation de comparaître devant la commission de l'Académie des sciences nous avait fait sortir du laboratoire. On était allé répéter les classiques expériences de M. Pasteur au Muséum, et à Sèvres, sous les grands arbres de la propriété de M. Dumas, où, par parenthèse, l'air s'était montré plus chargé de germes vivants que dans le grand amphithéâtre du Jardin des Plantes : si bien que Balard disait plaisamment qu'il se réservait de demander à l'administration la salle de cours du Muséum pour en faire sa maison de campagne pendant l'été. Car Balard était membre de la commission ! Et comment n'en eût-il pas fait partie ? Où trouver un esprit plus droit, plus curieux, plus pénétrant? Il prenait très au sérieux ses devoirs de juge, cela va sans dire : il voulait voir et toucher. Par moments même, il avait l'air de présider à une instruction, tant il devenait sérieux et incisif. Mais quand sa conviction était faite, comme il savait la répandre et lui donner de l'air ! Il était du Midi, lui aussi, et sa verve. sa pétulance, sa bonhomie un peu railleuse avaient bien vite fait de rappeler à la question ceux qui tentaient de s'en écarter, et à l'expérience, ceux qui biaisaient et ne s'inclinaient pas de suite devant elle.

Balard à ce moment ne fréquentait plus son laboratoire de l'École normale, mais il fréquentait volontiers ceux des autres savants, et on était sûr de voir apparaître sa figure fine, éveillée et souriante partout où il y avait un fait nouveau à voir ou un encouragement à donner. C'est dire qu'il venait souvent au laboratoire de son « cher Pasteur », où se terminaient à ce moment les études sur les vins, où allaient commencer les recherches sur la maladie des vers à soie.

Les études sur les vins ont été faites en grande partie à Arbois, dans un laboratoire improvisé que M. Pasteur avait installé dans une salle de café. On avait laissé sur la devanture l'enseigne traditionnelle, de sorte qu'il nous arrivait quelquefois de voir entrer des clients demandant à boire ou à manger. Généralement ils s'arrêtaient à la porte, surpris par l'étrangeté du mobilier, et s'esquivaient sans mot dire emportant sûrement dans leur tête des visions de l'almanach de Nostradamus. Il faut dire à leur décharge que si la salle ne ressemblait plus à une salle de café, elle ne ressemblait pas davantage à un laboratoire. Point de gaz : on chauffait avec des charbons dont on activait, au moment voulu, le feu avec des éventails. Point d'eau : c'était nous qui allions, comme Rébecca, la chercher à la fontaine publique, ou comme Nausicaa, laver nos ustensiles à la rivière. Nos tables étaient des tréteaux, et quant aux appareils, comme ils sortaient presque tous de chez le menuisier, le ferblantier ou le forgeron de la localité,

on peut deviner qu'ils n'avaient pas les formes canoniques, et que lorsque nous les promenions dans les rues, pour aller puiser dans les caves le vin destiné aux analyses, nous ne passions pas sans soulever quelques brocards dans la population un peu narquoise de la petite ville.

Ah! qu'on était plus tranquille et mieux installé dans le domaine du Pont-Gisquet, près d'Alais, dont M. Pasteur avait fait son centre de recherches sur la maladie des vers à soie. Des ombrages, de l'eau, une orangerie qui faisait un admirable laboratoire, des magnaneries pour les expériences pratiques, des mûriers dans la propriété, une maison d'habitation vaste, propre et commode, où on faisait ménage en commun, tout cela a bien contribué au succès des études, à l'entrain et à la bonne santé des travailleurs et de leur chef. Mais la conquête de cet Eden ne s'était pas faite sans peine : la mission avait été trop improvisée pour avoir dès le début toutes ses aises. La première année, M. Pasteur était parti seul, après s'être hâtivement fait montrer par notre camarade le P. Legouis, alors préparateur d'histoire naturelle, les détails généraux de l'organisation d'un ver blanc. On n'avait pas de vers à soie sous la main, et il fallait pourtant bien savoir comment étaient faits, en gros, les êtres dont on allait entreprendre la guérison. M. Pasteur était donc tout ce qu'il y a de plus improvisé comme éducateur de vers à soie, au moment de son départ pour le Midi, ce qui ne l'empêcha pas de revenir, moins de trois semaines après, ayant conquis l'idée directrice de ses futures recherches.

L'année suivante, il était reparti pour Alais avec Gernez et Maillot; pendant les premiers temps, la mission avait dû se contenter de la vie d'hôtel pour le vivre et le couvert, et, pour les expériences, d'une installation plus que sommaire chez un sériciculteur voisin de la ville. On mangeait mal, on dormait peu, on travaillait péniblement, et cela dura jusqu'au jour où l'ami Gernez profita d'un dimanche pour faire une tournée aux environs d'Alais, avec l'idée d'y découvrir quelque chose de plus confortable. La Providence des savants, ou plutôt celle des vers à soie, le conduisit en face du Pont-Gisquet, qui lui sembla un paradis, vu au travers des grilles. Mais ce paradis ne semblait pas à louer, et la grille ne s'ouvrait pas, malgré les appels réitérés et les coups de sonnette. C'est que le propriétaire était absent, et que tout était aux soins d'un jardinier, ami de son repos, qui fit un accueil plus que froid à Gernez, lorsque celui-ci, fatigué de sonner en vain, se fut décidé à franchir une muraille. *Violenti rapiunt illud!* Gernez fit si bien qu'il emporta l'assentiment du jardinier, puis celui du propriétaire, et qu'on pouvait s'installer, huit jours après, dans le domaine charmant que depuis on n'a pas quitté.

M. Pasteur a pris soin de rappeler lui-même, à la fin de ses Études sur les maladies des vers à soie, les bons jours qu'il y avait passés; il a bien voulu aussi remercier de leurs soins et de leur zèle les préparateurs qui l'y avaient accompagné et secondé. Étant celui qui y a passé le moins de temps, je peux parler de ce qu'ont fait les autres : Raulin, Maillot, surtout Gernez. Je ne crois pas qu'il y ait eu jamais, réunie autour d'un chef, une communauté plus unie et plus laborieuse. Nous n'étions pas, cela va sans dire, la pensée qui imaginait, car M. Pasteur était encore, à cette époque, un travailleur secret, gardant pour lui ses idées et ses projets. Mais on les devinait, ou on croyait les deviner, et cela suffisait pour donner du piquant et de l'intérêt aux milliers d'observations microscopiques qui nous prenaient nos journées. Et les expériences! et la surveillance des éducations d'essai! et les préoccupations au sujet de l'intervention sans cesse imminente des souris qui préféraient les vers à soie aux plus succulents appas! et la cueillette fiévreuse de la feuille de mûrier, quand la pluie était menaçante! Tout le monde s'y mettait : Mme Pasteur, ses enfants, les préparateurs, les magnanarelles, tout le monde, même le revêche jardinier, qui n'avait pas tardé à être avec nous contre lui-même, et à travailler aussi pour son pays.

En dépit de tous ces secours et de cet entrain, la besogne était rude et M. Pasteur, qui, en plus que nous, avait la préoccupation de ses recherches, emporta de sa campagne de 1868 et des nombreuses courses qu'il avait dû faire au soleil pour aller visiter les magnaneries où on avait appliqué sa méthode, un état de souffrance qui aboutit à une congestion cérébrale au mois d'octobre de la même année. En 1869, à peine guéri, et encore impotent, il dut aller s'installer provisoirement à Saint-Hippolyte-du-Fort, où nous retrouvâmes le régime de l'auberge et de la table d'hôte. On y était très mal, mais on put rentrer bientôt au Pont-Gisquet. En 1870, nouvelle installation, cette fois à la villa Vicentina, près de Trieste, pour y suivre l'application pratique des découvertes faites les années précédentes. J'ai l'air d'être très éloigné de mon sujet : j'en suis tout près, car toutes ces installations en dehors de Paris n'étaient que des villégiatures du laboratoire de l'École Normale, d'où tout partait, personnel et matériel, où tout revenait, et qui se transformait suivant les sujets d'étude. Nous sommes arrivés au moment où la bière allait y faire son apparition.

L'origine des études sur ce sujet est peut-être un peu fortuite. En 1871, le siège de Paris et la Commune ayant empêché M. Pasteur de rentrer dans son laboratoire, il voulut bien accepter l'hospitalité du mien à Clermont-Ferrand. Il avait toujours conservé l'espoir de revenir à l'étude des fermentations. L'occa-

sion était favorable : l'École de médecine voulut bien nous prêter un laboratoire moins encombré que celui de la Faculté des sciences, et c'est là, et dans l'accueillante brasserie de M. Kuhn, à Chamalières, que M. Pasteur commença ses études sur la bière.

Ces études, mi-partie scientifiques et industrielles, exigeaient, pour être poursuivies à Paris, une transformation complète du laboratoire : il fallait le doubler d'une petite brasserie. Heureusement, on disposait pour cela d'un local nouveau, dont la construction, commencée en 1868 avant la maladie de M. Pasteur, et bien discourtoisement interrompue dès qu'on l'avait su dans son lit, venait d'être terminée. Il y avait une grande salle de travail, qui est celle où M. Edelfelt a représenté M. Pasteur, un cabinet presque luxueux, et de vastes sous-sols où il fut facile d'aménager une chaudière à cuire et des cuves de fermentation. Les essais chimiques se faisaient au laboratoire. Constructions nouvelles et usages nouveaux, tout cela avait un peu changé la physionomie des lieux et l'atmosphère qu'on y respirait. C'était encore, cela va sans dire, le même travail obstiné, persévérant et fécond, car le maître était toujours le même ; mais c'étaient aussi les agréables parfums de la bière en ébullition, et un joyeux carillon de verres et de bouteilles les jours de dégustation, dans ces séances familières où Bertin apportait, avec sa parfaite compétence de buveur de bière, son jovial entrain, et son bon rire, qui trouvait le moyen d'être à la fois gros et fin.

A cette première transformation devait bientôt succéder une évolution nouvelle. Depuis longtemps M. Pasteur se trouvait entraîné vers l'étude des problèmes de la vie. Déjà en 1862, j'avais eu à l'accompagner souvent dans les salles du Val-de-Grâce, où il avait commencé des recherches sur la purulence et la gangrène ; je puis affirmer qu'il avait déjà à ce moment le pressentiment du continent nouveau qu'il devait découvrir et féconder. Mais comment l'aborder sans connaissances médicales spéciales, et, ce qui est plus grave aux yeux de certaines gens, sans bouton de cristal et sans diplômes ? Comment faire de la médecine sans être médecin ? « Allons de l'avant, se dit sans doute M. Pasteur ; il n'y a pas de méthode spéciale aux choses de la médecine : il n'y a qu'une méthode, et, quand elle est bonne, elle peut s'appliquer à tout. Jusqu'ici la mienne ne m'a pas trop mal servi, et quand on est à peu près sûr de sa lanterne, il n'y a pas d'obscurité où on ne puisse se lancer. Tâchons de faire de bonnes choses : j'aurai pour moi les bons esprits, et je laisserai, ou plutôt je tâcherai de laisser crier les autres. »

Il fallait seulement changer d'outillage, mais ce fut bientôt fait. La petite brasserie céda la place à un petit hôpital qui fut, comme les grands, menacé d'encombrement à mesure que s'augmentait le nombre des maladies étudiées au laboratoire. Car à l'usage, la méthode s'était trouvée bonne, et les découvertes s'accumulaient. Une fièvre joyeuse s'était emparée de tout le monde, même du maître, qui à aucune époque de sa vie n'avait été, quand les choses marchaient bien, plus animé et plus expansif. Il n'avait plus de préparateurs ; il avait maintenant des collaborateurs qui s'appelaient Joubert, Chamberland, Roux, Wasserzug, qu'une scarlatine emporta plein d'avenir, et ce pauvre Thuillier, mort du choléra en Égypte. Et tous ces efforts combinés aboutissaient au vaccin du choléra des poules, puis l'année suivante à celui du charbon et à la fameuse expérience de Pouilly-le-Fort, puis enfin à celui du rouget, qui devait précéder de peu la découverte de la vaccination antirabique.

C'est là que commence ce qu'on pourrait appeler la période de vie publique de M. Pasteur, celle où ses résultats, confinés jusque-là dans le monde des savants et des industriels, ont enfin frappé les yeux et les oreilles de tous : c'est là aussi que nous devons l'abandonner. Assez d'autres ont dépeint l'étrange spectacle que présentaient le laboratoire et la cour qui l'avoisinait, au moment où s'y pressait la foule bigarrée et polyglotte des mordus, venant demander à la science la fin de leurs appréhensions et la sécurité du lendemain. Ce qu'on n'a peut-être pas assez dit, en revanche, c'est la contagion de confiance qui envahissait tous ces malades, dès les premiers jours de leur arrivée, et qui en faisait des croyants dont la foi collaborait à la guérison.

Laboratoire et cabinet d'inoculations devinrent bientôt trop étroits : il fallut se résoudre à quitter la maison hospitalière de la rue d'Ulm, pour s'installer sur un terrain plus vaste emprunté à l'ancien collège Rollin, et c'est pendant qu'on était ainsi campé que s'ouvrit et se ferma la souscription internationale qui aboutit à la création et à la dotation de l'Institut Pasteur.

Ainsi, au début, un pauvre petit laboratoire, se dérobant sous les combles à l'œil inquiet de l'administration, et, à la fin, un vaste édifice, portant avec orgueil, à son fronton, le nom de celui pour lequel il a été érigé, voilà le spectacle suggestif auquel nous a fait assister cette courte évocation de la carrière de M. Pasteur. En décrivant les agrandissements successifs du laboratoire, nous avons rencontré, sans les chercher, les agrandissements successifs de l'homme et du savant. Je voudrais avoir mis quelque chose de plus dans ces pages, y avoir fait passer un reflet de la flamme qui illuminait le temple, un souffle de l'air vivifiant et généreux qu'on y respirait.

E. Duclaux.

L'enseignement des mathématiques à l'École Normale.

Sur les six membres de la section de géométrie, à l'Institut, il y en a trois, aujourd'hui, qui appartiennent à l'École Normale : quant aux trois autres, ils ont donné à notre maison de si nombreuses et de si fortes preuves d'amitié que nous sommes tentés, suivant en cela une tradition chère aux élèves (1), de les regarder un peu comme des nôtres. Ils nous pardonneront ce sentiment, eux et la grande École d'où ils sont sortis. L'École Polytechnique et l'École Normale ne sont-elles pas, d'ailleurs, nées de la même pensée, et lorsque, à quelques mois de distance, l'une et l'autre célèbrent leur centenaire, ne convient-il pas de rappeler cette origine commune, ce lien de famille? N'est-il pas juste que chacune se réjouisse de la gloire de l'autre? La section d'astronomie contient aussi deux anciens élèves de l'École Normale : l'un d'eux dirige l'Observatoire de Paris.

Je priais récemment celui des secrétaires de l'Académie des sciences qui est surtout géomètre, de vouloir bien rappeler ses souvenirs et me raconter les impressions de son passage à l'École, M. Bertrand éprouva tout d'abord le besoin de me dire qu'il n'était pas sorti de l'École Normale; c'est qu'il pensait, avec raison, qu'on aurait pu s'y tromper. Ne figure-t-il pas en tête de la liste des membres de l'Association des anciens élèves? — Il y figure, il est vrai, du côté des bienfaiteurs.

Si M. Bertrand n'est pas sorti de l'École Normale, il a été l'un des premiers parmi les maîtres illustres qui l'ont faite ce qu'elle est, qui ont poussé les élèves vers la science. Ce n'était pas, paraît-il, ce qu'on lui demandait. En ce temps-là, on répétait volontiers que l'École Normale est faite pour fabriquer des professeurs, et l'on avait une pauvre idée du professeur. Celui-ci était assez bon mathématicien s'il était capable de bien enseigner le division abrégée. Heureusement, on choisissait très mal les maîtres de conférences. M. Bertrand, à coup sûr, n'est pas de ceux qui ignorent ce qu'ils font, et c'est, sans doute, avec une pleine conscience de ses actes qu'il a manqué à tous ses devoirs : il ne m'a pas paru qu'il en ait gardé quelque remords.

Au surplus, en enseignant n'importe quoi, même la division abrégée, il aurait trouvé le moyen de former des esprits, et de semer des idées : tous ceux qui l'ont entendu se sont émerveillés de sa parole, pleine d'imprévu et de suggestions. Quand il explique quelque chose, on assiste à la formation de sa pensée : ce travail intérieur, il le laisse voir, presque avec coquetterie. Mais, est-ce bien un travail? C'est plutôt une jouissance, qui se communique à l'auditeur: celui-ci s'étonne de penser si facilement, et si bien. L'idée jaillit toute seule, claire, lumineuse : elle se colore souvent d'une petite couleur de paradoxe, qui la rend volontiers amusante. Une merveilleuse finesse, une rare pénétration, qui se jouent au milieu des abstractions les plus hautes; nulle austérité; nulle trace d'effort; presque du laisser aller.

Comment un tel maître n'aurait-il pas charmé ses élèves, et ne leur aurait-il pas inspiré le goût le plus vif pour la science? Comment n'en auraient-ils pas gardé le souvenir? Quel plaisir il y aurait à entendre M. Darboux sur ce sujet et pourquoi ne tient-il pas la plume à ma place? C'est le plus illustre de ceux qui ont passé par les mains de M. Bertrand, mais comment ne pas rappeler, parmi tant d'autres, le P. Joubert, dont on ne lit pas les beaux travaux sans regretter que leur auteur n'ait pu consacrer qu'un temps trop limité à la science pour laquelle il était fait, et M. Paul Serret, qui a montré un esprit si ingénieux et si fin dans des pages malheureusement trop courtes? A ce dernier, la vie n'a pas été clémente; que ne lui a-t-elle laissé des loisirs, dont les mathématiques auraient profité?

Les brillants élèves du maître n'ont pas été seuls à garder un culte pour sa mémoire : tous se sentaient vraiment relevés par son enseignement : j'en ai rencontré jadis un témoignage à la fois comique et touchant : à Caen, j'avais un collègue qui, lorsque ses élèves lui manquaient de respect, se tournait vers eux avec indignation : « Malheureux! leur disait-il, vous ne savez donc pas que j'ai été élève de Bertrand? »

Après le départ de M. Bertrand, c'est l'esprit de Cauchy qui domina l'enseignement mathématique à l'École : M. Hermite, Puiseux, Briot et Bouquet étaient les amis ou les disciples immédiats du profond géomètre qui, pendant la première moitié du siècle, avait apporté tant d'idées nouvelles et donné à la science une impulsion dont rien ne fait prévoir le ralentissement.

De ces maîtres, M. Hermite survit seul; voici bientôt vingt-cinq ans qu'il a quitté l'École Normale et, cependant, je crois bien qu'il n'est pas sorti de la maison un seul mathématicien qui ne soit son élève direct, qu'il n'ait marqué de son empreinte, à qui il n'ait prodigué ses conseils et ses encouragements. Il y a quelques mois, le monde savant célébrait son jubilé : à cette fête inoubliable, M. Hermite a voulu qu'on fît une place particulière à l'École Normale : à ceux qui avaient l'honneur de la représenter, il a adressé des paroles qu'ils garderont au fond de leur cœur, tant qu'ils auront la force de se réjouir de la gloire de la Maison où ils servent aujourd'hui. Nos

(1) Ceux-ci, de temps en temps, nomment *archicubes* tous ceux pour lesquels ils éprouvent de l'admiration ou de la sympathie.

élèves continuent de recevoir, à la Sorbonne, un enseignement dont l'éclat n'a fait que grandir; ils écoutent cette parole d'une éloquence si particulière, où il y a du recueillement, de la solennité, et comme une sorte de tendresse passionnée, ils jouissent de cette lumière qui va jusqu'au fond des choses, qui les sépare et les réunit, qui en montre les liens les plus délicats, qui donne aux abstractions mathématiques la couleur et la vie.

J'ai entendu dire à M. Giard que l'enseignement qu'il avait le plus goûté, à l'École, était celui de M. Hermite. M. Giard n'avait pourtant, dès cette époque, aucune hésitation sur la voie où il voulait s'engager : c'étaient les sciences naturelles qui l'attiraient, la science de ce qui est vivant. En écoutant M. Hermite, il avait l'illusion d'être dans le domaine où il se complaisait déjà, d'y voir les êtres se distinguer, se classer, se métamorphoser, se transformer les uns dans les autres. Était-ce bien une illusion, et M. Hermite lui-même, s'il descendait au fond de sa pensée, voudrait-il l'affirmer?

« L'étonnement est le commencement de la science. » Tous ceux qui ont reçu à l'École l'enseignement de M. Hermite, en première année, ont gardé le souvenir de cet étonnement profond et fécond que leur ont causé ses premières conférences : ils arrivaient, plus naïfs qu'aujourd'hui, du fond des provinces, pour la plupart; ils avaient eu d'excellents professeurs, bien clairs, bien précis, bien ordonnés, bien méthodiques et traçant bien régulièrement leur sillon ; ce sillon, ils l'avaient suivi de leur mieux, sans voir autre chose que le dos de celui qui menait l'attelage. L'enseignement de M. Hermite causait une vraie stupeur. Il y avait, au début, une certaine classification des fonctions connues et inconnues, qui nous jetait dans l'effarement : « Qu'est-ce que c'est que toutes ces fonctions, bon Dieu? Il y en a donc tant que cela, qu'il faut les classer? Est-ce des mathématiques que nous faisons? A quoi cela ressemble-t-il? » Une autre fois, le maître mettait sur le tapis un tout petit fait, une petite proposition bien banale. Qu'un homme comme M. Hermite daignât en parler, et en parler à des élèves de l'École Normale supérieure, cela faisait sourire : il retournait le petit théorème et lui découvrait des dessous extraordinaires, des prolongements inattendus : derrière, c'était un monde. L'émerveillement venait et durait toute l'année.

Il y avait quelque chose d'un peu étrange, en troisième année, dans l'année pédagogique, à faire devant M. Hermite une leçon sur la division des nombres entiers, ou sur la résolution des équations du premier degré. En quoi cela pouvait-il l'intéresser, et pendant que nous parlions, dans quel rêve s'abîmait-il, la tête dans les mains, les yeux obstinément baissés? Il ne perdait pas un mot, on le voyait bien ensuite; il commençait invariablement par des compliments ; on sait qu'il les tourne fort bien; ils duraient assez longtemps et, cependant, la figure de celui qui avait parlé s'éclairait d'un sourire qu'il s'efforçait de rendre modeste. Le sourire disparaissait bientôt : aucune faute de détail n'était oubliée; mais c'était pis quand le maître en venait à critiquer la composition de la leçon : celle-ci s'effondrait, il n'en restait plus rien. Puis, l'apprenti professeur oubliait son chagrin en écoutant l'ingénieux architecte reconstruire l'édifice détruit. Que de remarques fines ou profondes à propos de sujets rebattus, quelle lumière jetée sur d'autres sujets, que le maître se plaisait à éclairer de loin! Que d'exemples merveilleusement propres à illustrer la matière, tout en captivant l'auditeur par l'intérêt qu'ils portaient en eux!

Ces critiques de leçons étaient singulièrement instructives et suggestives : elles nous choquaient parfois dans nos habitudes, et c'étaient souvent ensuite, en récréation ou à l'étude, de longues discussions. M. Hermite s'est toujours beaucoup intéressé à l'enseignement élémentaire, même en dehors des mathématiques. Ses vues sont nettes et systématiques : il est partisan du thème, du bon vieux thème de *règles :* posséder des règles bien précises, reconnaître quand il convient de les appliquer, les appliquer correctement, voilà ce qu'il faut aux enfants. Quant à l'enseignement des mathématiques, il le veut strictement élémentaire, solide et limité : il imposerait volontiers Euclide : bien posséder ses théorèmes, reconnaître où il faut les appliquer, et les appliquer correctement, voilà ce qu'il faut à ceux qui commencent l'étude des mathématiques. L'enseignement du lycée doit préparer celui de la Faculté, non s'y mêler! Donner de bonnes habitudes d'esprit aux élèves, leur apprendre à distinguer ce qu'ils savent de ce qu'ils ne savent pas, à bien voir ce qu'il y a dans une vérité particulière, à la retourner sur toutes ses faces, tel est le devoir du professeur de lycée. M. Hermite n'a rien négligé pour nous inculquer ces idées : certes, ce n'est pas sa faute, si depuis vingt-cinq ans, dans les hautes classes de nos lycées, l'enseignement s'est transformé d'une façon qu'il est bien permis de déplorer. Mais de qui est-ce la faute? Des institutions plus que des hommes. La concurrence qui, chaque année, entraîne vers les grandes écoles scientifiques je ne sais combien de milliers de jeunes gens, devient plus âpre, à chaque fois; chacun se hâte d'en apprendre plus long que son voisin, plus long que l'an dernier, les programmes se grossissent et s'alourdissent : les examinateurs les mieux intentionnés, voyant que tout le monde sait tout, demandent tout à tout le monde, et s'ils rencontrent un candidat intelligent dont la cervelle soit moins encombrée, ils

ont besoin de réfléchir pour ne pas s'étonner de son ignorance, et lui adresser, *in petto*, les félicitations qu'il mérite.

La porte de M. Hermite restait ouverte à ses anciens élèves : sa complaisance pour leur indiquer des sujets de recherche a été inépuisable, et quel art délicat dans l'encouragement? Comme il savait inspirer aux jeunes gens la confiance en eux-mêmes dont ils avaient besoin, comme il savait faire valoir à leurs propres yeux les plus minces résultats de leurs efforts, et les pousser plus avant dans la voie et leur donner sans compter ce qui était à lui. Il ne se contentait pas de les recevoir, il allait les trouver chez eux. A l'École, les escaliers qui montent au premier et au second étage ont une pente modérée, qui raidit tout à coup quand il s'agit de grimper chez les agrégés-préparateurs. — Voici la canne de M. Hermite qui frappe sur les marches de bois, puis sur le carrelage du palier : le voilà dans ma chambre, assis devant ma table : il prend une cigarette, dont il tire trois ou quatre bouffées. « J'ai pensé un peu à votre affaire.... » La cigarette s'éteint, mais les belles formules s'étagent sur le papier, avec des explications lumineuses ; tout de suite, le voile est écarté, les perspectives s'éclairent.... J'ai là, dans un tiroir, quelques-unes de ces précieuses reliques, jaunies par le temps, attendrissantes à regarder.

Depuis ce malheureux Diclon, que la mort guettait, quand ses camarades avaient tant de confiance dans les promesses de son talent, en passant par M. Baillaud, M. Chaive, M. Floquet, M. Pellet, et bien d'autres, pour aller jusqu'à ces hommes plus jeunes dont la floraison est aujourd'hui la joie de notre École, quels sont ceux qui n'ont pas reçu les encouragements et les conseils de M. Hermite ?

Les jeunes gens ont un heureux don : ils savent rire des maîtres qu'ils respectent le plus : comme leurs joyeuses plaisanteries, leurs imaginations folles rajeuniraient ceux qui en sont l'objet, s'ils pouvaient les entendre ! La plaisanterie s'arrêtait toujours devant Puiseux : il y avait en lui je ne sais quoi de sérieux, de triste peut-être, qui refroidissait toute gaieté intempérante. L'aspect physique était étrange : une broussaille de cheveux roux, ébouriffés autour d'un grand front de penseur; des yeux bleus extraordinairement vifs et brillants ; un visage rouge, entièrement rasé, avec de grandes rides autour de la bouche ; le nez allongé, le menton absent, l'allure un peu voûtée, un certain embarras de sa propre personne, une modestie intimidante ; une voix un peu flûtée, d'un éclat adouci. Il imposait le respect à tous : quelqu'un lui a-t-il jamais parlé qu'avec déférence, a-t-on jamais osé penser autrement à lui ? Ceux qui l'ont connu dans l'intimité savent quelle était la bonté de son cœur, mais la pensée de l'aborder familièrement, de s'ouvrir à lui, ne venait pas. Sa patience et sa politesse étaient admirables. En ce temps-là, il arrivait quelquefois aux élèves de répondre des énormités quand on les interrogeait sur ce qu'ils savaient mal : Puiseux se contentait de dire alors, d'un ton très doux : « Je ne sais si j'ai bien entendu, ou si je me trompe, mais il me semble que ce que vous avez dit n'est pas tout à fait exact. »

Puiseux avait débuté par un mémoire d'analyse qui restera capital ; puis il s'était tourné vers l'astronomie, et s'y était donné tout entier. M. Tisserand, son élève et son successeur, pourrait dire quelle était la profondeur de son enseignement, à la Sorbonne, dans la chaire de mécanique céleste : la perfection de l'ordre, l'extrême lucidité dans l'ensemble et dans les détails, l'élégance et le fini des démonstrations, la sûreté au milieu des calculs les plus longs et les plus pénibles frappaient ceux mêmes qui ne venaient à son cours que pour accroître leurs connaissances générales : toujours une entière possession de lui-même, une parole toujours précise et définitive. A l'École, sur des matières d'ailleurs difficiles, c'étaient les mêmes qualités ; ceux qui ont passé par ses mains n'ont eu aucun mérite à réussir à leurs examens, tant la préparation était parfaite, tant les devoirs étaient judicieusement donnés et corrigés en détail, tant il prenait soin de s'assurer que tout était bien compris, et de tous. On disait communément qu'il suffisait d'écouter pendant la moitié de ses conférences. Que les élèves de l'École sachent bien qu'ils ne retrouveront jamais un pareil maître.

Sa conscience était excessive : on racontait que, frappé par un deuil singulièrement cruel, il était venu à l'École, à l'heure habituelle, malgré tout, remplir ce qu'il regardait comme son devoir, et qu'il se détournait pour cacher ses larmes. Ceux qui ont vu couler les larmes de cet homme si maître de lui, si dur pour lui-même, en ont gardé un souvenir plein d'angoisse. Un jour, il arriva en retard, tout courant ; ses élèves, très étonnés, l'attendaient depuis une demi-heure : « Je vous demande bien pardon, leur dit-il humblement, je m'étais oublié dans un développement en série. »

Briot était brun, portait sa moustache, se tenait droit, presque raide, avait l'allure militaire, des mouvements secs, une parole vive, familière : il se fâchait volontiers : il n'avait aucun égard pour la dignité (déjà chatouilleuse) des élèves de l'École Normale : les injures tombaient dru sur celui qui répondait mal, ou ne répondait pas ; il bondissait de sa chaise, le secouait rudement par le bouton de la redingote et lui tirait les oreilles. Il n'allait pas jusqu'à distribuer des consignes.

Plus que personne, il a contribué à nettoyer l'enseignement ; on n'a plus idée, aujourd'hui, des hor-

reurs qui se débitaient sous le nom de mécanique; il les a balayées. Sa méthode, dans l'enseignement de la mécanique, était nettement géométrique: il voulait qu'on vît clair, qu'on ne se payât ni de mots, ni de formules; chaque question devait être regardée en elle-même; il fallait y reconnaître ce qu'elle offrait de particulier et par où elle donnait prise aux théorèmes généraux. En dehors de cette méthode, point de salut; cet homme irrespectueux traitait de « faribole » la *mécanique analytique*.

En troisième année, pendant les leçons, il essayait de se contenir, mais il trépignait, éclatait, interrompait, faisait recommencer: d'ailleurs il provoquait volontiers la discussion, supportait qu'on le contredît, autorisait la familiarité. Pendant la belle saison, il invitait la *section de mathématiques* à venir chez lui, à Châtenay: il nous présentait aux siens, nous emmenait au milieu des bois, avec eux, causant familièrement, se laissant aller.

On s'étonnait de ne pas l'entendre parler de mathématiques, et de voir qu'autre chose l'intéressât; sur la politique, sur les lettres, sur la musique il avait des idées intéressantes, toujours robustes, souvent fines et délicates; chez cet homme si actif, si remuant, on découvrait des dessous de rêveur: il aimait les doux horizons voilés de brumes et l'ombre des bois, où, le dimanche matin, il allait « à la messe ». Le soir la table de famille nous réunissait: la grande table! Il la fallait déjà telle, pour réunir à l'occasion les enfants et les petits-enfants dont, ce jour-là, nous tenions la place. Dieu merci, les petits-enfants se sont multipliés: il y en a deux aujourd'hui, à l'École, sans compter un petit-neveu, qui nous a ramené le nom de Briot.

A la sortie de l'École, cette famille nous restait ouverte: l'hiver, Mme Briot recevait simplement, familièrement le mercredi soir. Quelles bonnes causeries, au coin du feu, autour de la table à thé! Souvent, un peu de musique. Briot continuait notre éducation, il fallait dire notre sentiment sur les « morceaux »; c'était parfois embarrassant, quand on ne savait pas le nom de l'auteur, et malheur à qui aurait préféré une mélodie de Gounod à une fugue de Bach! De plus en plus, on le sentait paternel; il s'intéressait au travail de ses élèves, d'abord, mais aussi à tous les détails de leur vie. Il envoyait chez le coiffeur l'un de mes meilleurs amis qui avait la déplorable habitude d'oublier, pendant de longs mois, que ses cheveux étaient hors de toute mesure: Un jour que celui-ci, par esprit de pénitence, sans doute, était allé de lui-même chez ce maudit coiffeur, pendant que, revêtu du costume traditionnel, essayant d'échapper par le rêve aux parfums maussades qui l'envahissaient, il livrait aux ciseaux alertes et bruissants sa tête mélancolique, Briot, qui passait dans la rue, entra brusquement dans la boutique pour le féliciter.

Son influence sur le travail de ses élèves a été considérable; lui aussi, il leur donnait son temps sans compter: il a été, avec Bouquet, l'un des plus fervents disciples de Cauchy, un de ceux qui ont le mieux contribué à élucider les idées du maître sur la théorie des fonctions, à les propager, à en montrer la fécondité. M. Méray m'a écrit récemment que c'était Briot qui l'avait initié à ces idées, dans des leçons particulières, dans la classe de mathématiques spéciales. La semence a bien fructifié. Briot n'était pas encore maître de conférences à l'École quand M. Méray y entra, et ce dernier passa ses trois années à jouer du violon. Je n'ose pas trop conseiller aux jeunes gens d'apprendre, avant d'entrer à l'École, la théorie des fonctions synectiques, je déconseille fortement, à ceux qui y sont, de jouer du violon pendant les études et les récréations; enfin je souhaite à ceux qui en sortiront de contribuer au progrès de la science autant que l'a fait M. Méray. Avec M. Hermite, Briot et Bouquet ont largement contribué à pousser les élèves de l'École dans la voie du travail personnel: ils doivent partager, avec ce maître incomparable, la reconnaissance de tous. Qu'il me soit permis de citer M. Elliot parmi les disciples plus particuliers de Briot, parmi ceux qui lui ont fait le plus d'honneur.

Bouquet était grand, taillé en athlète: une forêt de cheveux blonds, grisonnants, une barbe épaisse, un peu inculte; les yeux clairs, le nez court; de petites rides; la tête souvent secouée par une sorte de hochement qui mettait en branle barbe, cheveux, épaules, et qui allait du sourire bienveillant ou un peu scandalisé jusqu'à la marque d'impatience; la parole précipitée, un organe bizarre qui étonnait d'abord et prêtait à sourire: un langage élégant, d'une rare précision: toujours le mot juste, la vraie, la seule façon de dire. Tous ses élèves l'ont aimé, de suite: il était évident que c'était un homme excellent, simple, droit, sans complications ni dessous. Il appartenait tout entier à la science et à l'enseignement, il s'y enfermait. Le bruit du monde n'arrivait guère jusqu'à lui; au reste, il ne l'aurait pas entendu sans ennui et sans inquiétude: son ignorance du mal, sa candeur étaient extrêmes; là était la source d'une gaîté qu'on ne rencontre guère, qui était toute pure, sans mélange d'amertume ou de résignation; il aimait l'enseignement autant que la science; il aimait à enseigner et il aimait ses élèves; rentré chez lui, il en parlait avec passion, de manière à exciter les railleries jalouses des siens. Le plus souvent, ceux qui étaient l'objet de cette amusante jalousie ne s'en doutaient guère: Bouquet était de ceux que la timidité oblige à cacher leurs sentiments.

L'idée de causer le plus léger chagrin à quelqu'un le navrait, et s'il s'y croyait obligé, le jetait dans un embarras extraordinaire. Que de préliminaires et de circonlocutions avant d'arriver à donner un conseil! Qui n'aurait été touché de cette délicatesse instinctive et de ces effarouchements de bon savant?

A l'École, il cachait sa timidité sous une brusquerie amusante : l'épithète de « maladroit » pleuvait, accompagnée du hochement de cheveux et d'épaules. Mais le naturel l'emportait souvent : Un jour d'été, venant faire sa conférence, à trois heures, il trouva sur la table un de ses élèves qui dormait profondément, tout de son long étendu, dans une tenue légère. Bouquet défendit qu'on l'éveillât, et fit sa conférence. Le dormeur enseigne aujourd'hui à la Sorbonne; ce n'est pas son exemple que je recommande, non plus que le violon de M. Méray.

On sait quelle était la puissance de Bouquet dans l'analyse. Son enseignement était excellent; la précision parfaite de la forme répondait à la netteté parfaite des idées; il avait horreur du vague, de l'à peu près et de la fantaisie; point d'ornements inutiles : un ensemble bien ordonné, mesuré rigoureusement, fortement assis, des détails nets, point de clair-obscur, tout était mis en pleine lumière.

Je ne veux pas parler de ceux qui sont trop près de nous. Comment ne pas rappeler pourtant que la section mathématique de l'École a brillé d'un éclat incomparable pendant que M. Darboux la dirigeait; qu'il a eu successivement comme élèves M. Appell, M. Picard, M. Goursat, pour ne citer que des noms déjà illustres, que depuis il n'a cessé, non plus que M. Hermite, de soutenir, d'encourager, d'aider ceux qui passent dans cette maison, dont il est la gloire.

JULES TANNERY.

GÉOGRAPHIE

Voyage au lac Tchad (1).

On sait l'importance politique et géographique du voyage de notre compatriote, M. le Lt-Colonel Monteil, au centre de l'Afrique, et les difficultés considérables dont il a eu à triompher. On pourra en juger par le récit pittoresque qui suit, et dont nous donnons la primeur à nos lecteurs.

Nous prenons le récit du voyageur au moment où, arrivé au lac Tchad en venant du Niger, il remonte vers le Nord en traversant le grand désert :

26 *août* 1892. — Départ à cinq heures dix des bords du Tchad. Nous entrons dans des dunes fixes; la route varie du nord 20° au nord vrai. Nous traversons des lougans, où le mil est peu prospère, les derniers mils du Soudan! A neuf heures vingt-cinq, après une marche bonne, nous campons; le puits n'est pas loin.

Dunes de sable fixes, végétation peu florissante : acacias, tamarix, caparis soddata. Mais tout est vert; il semble même qu'il a dû pleuvoir beaucoup cette nuit; au campement, nous avons eu à peine quelques gouttes d'eau.

A midi trente-cinq on se remet en route pour gagner le puits. A trois heures quarante on campe au Bir Métimé (Toubbou), Bir el Mam pour les Arabes.

C'est un cirque au milieu des dunes qui, assez abruptes au nord, ont une pente très douce du côté du sud. Les puits assez nombreux qui s'y trouvent contiennent une eau fortement saline; ils sont creusés par les indigènes qui viennent laver les terres pour en extraire le sel (manda); il s'y trouve de nombreux vestiges de moules et de fourneaux.

Le guide craint que nous ne trouvions pas d'eau au Bir Koufei; nous devons gagner Belgadjifari en trois jours (car j'arrivai le quatrième). Emport de vingt-quatre peaux de bouc d'eau.

27 *août*. — Séjour le matin pour achever de remplir les outres.

Départ à midi dix. Nous passons Bir Alo (desséché) à cinq heures, et à cinq heures vingt nous prenons campement. Tornade qui ne donne que peu d'eau, et aussi un peu de pluie durant la nuit. J'ai perdu beaucoup d'eau en route; nous avons emporté vingt-quatre peaux, mais beaucoup fuient; on a chargé deux chameaux avec huit outres, mais lorsqu'il en est ainsi, les peaux se drainent et laissent perdre beaucoup. Je fais faire le plein le soir; distribution faite, il reste quatorze outres pleines.

28 *août*. — Départ laborieux à quatre heures quarante; à huit heures trente-cinq on campe au Bir Kouféï, qui est desséché; formations calcaires, ou mieux calcaires desséchés.

A midi quinze, on part; à trois heures vingt, nous passons le Bir Outâma (à sec); ce n'est qu'à huit heures que nous campons.

29 *août*. — A onze heures et demie, réveil; à minuit vingt, on est en route. Enfin, à neuf heures vingt, nous campons au Bir N'Gourtougou (toubbou), Karoungou (arabe), mais le puits s'est effondré; il reste une mare qu'on a tôt fait d'assécher.

Malgré les récriminations des hommes, qui ont été des plus mons, je suis arrivé avec six peaux de bouc. On ne saurait négliger cette précaution d'arriver avec de l'eau au puits, quitte à la jeter une fois qu'on s'est assuré que le bir (puits) n'est pas mat (mort), comme disent les Arabes; sans cette précaution, on pourrait se trouver dans un grand embarras avant d'avoir terminé les travaux de curage ou de réfection.

(1) Extrait d'un livre : *De Saint-Louis à Tripoli par le lac Tchad*, qui paraîtra prochainement à la librairie Alcan.

Ce cas est assez commun sur cette route où il ne passe guère plus de deux caravanes par an.

Maï pense gagner Bédouarou demain dans la matinée, mais on partira après-midi, pour marcher une partie de la nuit.

Décidément, c'est bien de la dure route !

A deux heures quinze, on reprend la marche, pour camper à sept heures dix au fond d'une dépression où il n'y a plus d'eau, mais où des mares devaient exister il y a quelques jours encore. La végétation forestière s'éclair-

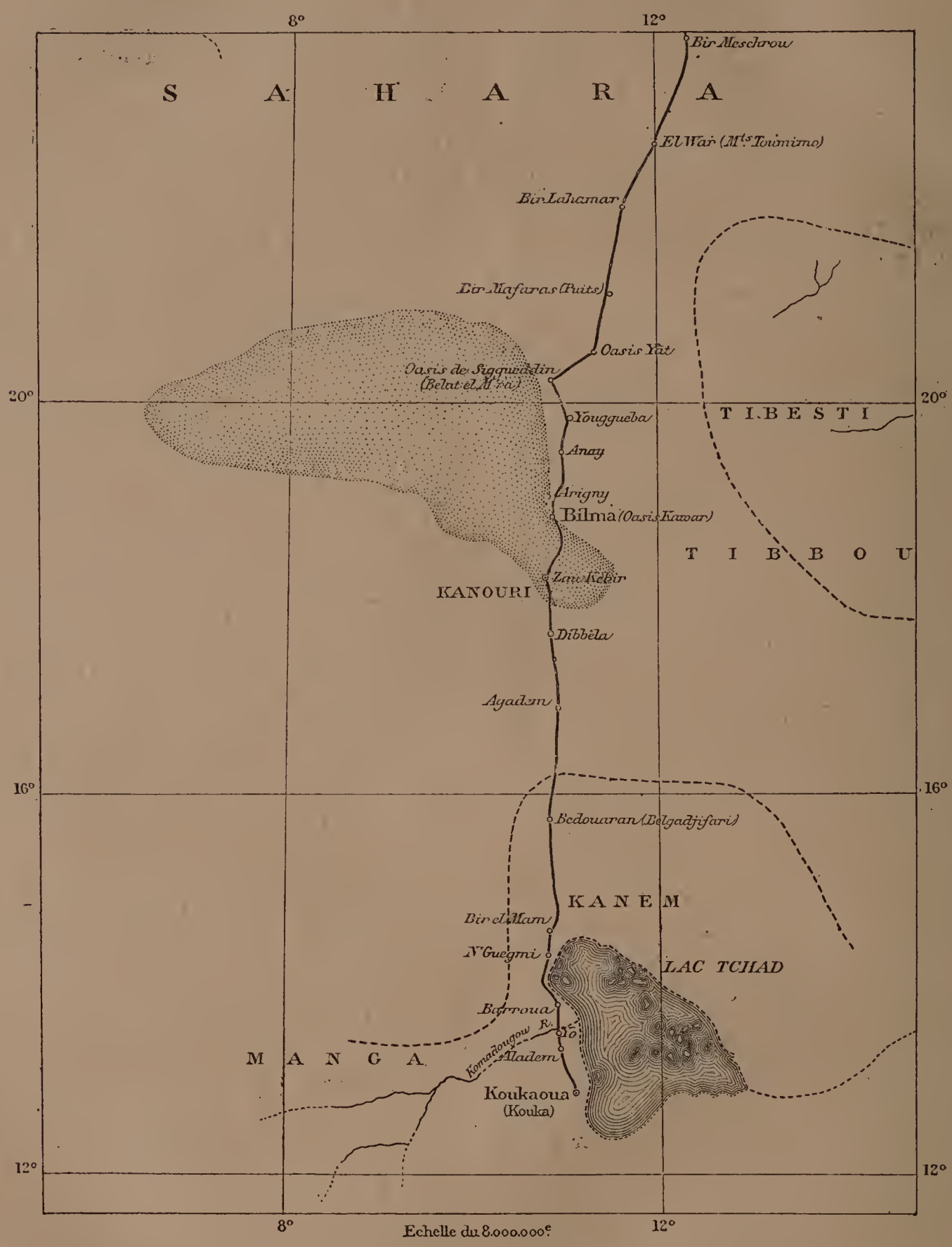


Fig. 60. — De Kouka à Bir Meschrou.

cit peu à peu, les graminées seules subsistent, mais prennent déjà l'apparence de la végétation des terrains de sable.

30 *août*. — A minuit cinquante on se remet de nouveau en marche; vers quatre heures du matin les arbres disparaissent, pour ne laisser qu'une maigre végétation herbacée et quelques tamarix.

Grandes dunes, toujours de même direction est-ouest. Sable dur; dans les bas-fonds, formations calcaires par bancs. Nous arrivons ainsi à Bédouaran

(toubbou), Belgadjifari (arabe), à neuf heures cinq.

Tout le monde est épuisé par cette marche ultra-rapide. Depuis le 27, à midi, nous avons fait, avec les lacets, plus de 160 kilomètres; les hommes et les animaux n'ont pu reposer. Marabat est mécontent et a affecté de ne plus vouloir continuer, mais Maï a été inflexible. Il est arrivé à onze heures. Il a beaucoup d'enfants; il a dû en mettre sur les chameaux. Mais il est merveilleux de voir comment les bambins ont supporté cette marche énorme; il est des enfants de cinq et six ans, beaucoup de huit à douze ans, qui l'ont faite sans fléchir. Mes hommes, à moi, sont amollis; ils ne pensent qu'à se gorger d'eau.

On fait boire les chameaux après midi; l'excessive maladresse et négligence de mes hommes provoque des incidents désagréables.

31 *août*. — Tout le monde se lève après une bonne nuit de repos.

Nous avons eu dans la journée d'hier, vers quatre heures, un coup de simoun.

En causant, Zaggar et Maï me disent que c'est ici une mauvaise station, à mi-route de Kawar, à sept jours des Touaregs, autant du Kavem. De même Agadem n'est pas sûr; quand, sur un de ces points ou en route, on trouve des gens, on ne parlemente qu'à coups de fusil.

Ici les puits sont au nombre de deux; un troisième, comblé est revêtu en bois; on a curé le meilleur, mais l'eau en est bonne.

Jusqu'ici, et pendant une journée encore, la route est marquée, mais dans le Tintoumma on ne marche qu'en se dirigeant par les étoiles.

La limite des pluies régulières est bien portée d'après Clapperton; d'ailleurs le point de Bogghechimga me semble être N'Gourtougou.

J'attribuerais volontiers la formation de ces bancs de calcaires récents à ce fait que le foud de la mer saharienne était tapissé, comme le Pacifique, de bancs de coraux (madrépores) qui, lors du soulèvement général, sont venus presque à la surface, recouverts seulement d'une couche de sable variable comme épaisseur.

Les eaux du ciel, drainées par les dunes, pénètrent jusqu'à cette couche; grâce à leur légère activité, elles attaquent cette couche calcaire. Lorsque le soleil pompe de nouveau cette eau, elle remonte sous forme de vapeur au travers de la couche de sable; cette vapeur est chargée d'acide carbonique et aussi de carbonate de chaux qui se dissout dans les eaux qui sont restées à la surface du sol; celles-ci évaporées, les carbonates et bicarbonates se déposent. Il se forme, en un mot, une sorte d'agglutination de sable et de chaux. Si je puis mieux m'exprimer, je dirai que c'est une sorte de pétrification des sables.

1er *septembre*. — Dès le matin je fais remplir vingt-six peaux de bouc, tout ce que je possède.

Départ à dix heures cinquante-cinq. A midi quinze paraissent les premières touffes de hâd (1); la végétation forestière n'a plus que quelques très rares représentants; elle disparaît complètement vers six heures, heure à laquelle nous entrons dans la Tintouma, vaste plaine de sable ondulée, avec une végétation très claire de hâd et d'herbe à panache (2). Nous campons à sept heures cinquante-cinq à un beau memnep (acacia) isolé; la route a été nord vrai.

Le chameau de Settima arrive à bout de bord; je n'en serais pas fortement embarrassé si je n'avais un de mes hommes à faire porter et si je ne devais prendre de l'eau en quantité, car les hommes sont d'une faiblesse extrême contre la soif.

A une heure quarante-cinq on repart; bientôt mon chameau est à bout, je dois l'abandonner. A sept heures quarante-cinq, nous campons; même aspect général du terrain.

A deux heures vingt-cinq, on repart; je sais que l'intention de Maï est de gagner Agrdem demain. Les Toubbous, dont les charges sont très lourdes, ne peuvent emporter d'eau.

A neuf heures et quart on s'arrête; je fais demander à Maï si son intention est de continuer d'une traite; il a répondu affirmativement. Je me mets en violente colère; on ne m'a pas prévenu, je n'ai pas de repas pour les hommes, et en outre c'est le moyen de jeter bas tous les chameaux, ce qui est, je crois, le but du guide, pour me forcer à en acheter ou à en louer à Dirkou. C'est d'ailleurs son sujet habituel de conversation depuis plusieurs jours déjà.

A neuf heures cinquante on repart. L'aridité de la vaste plaine ondulée va s'accentuant, et, par places, affleurent des bancs de roches plutoniques ferrugineuses et des crêtes de même nature, sans relief au-dessus du sol environnant; on les appelle barkadama-dama.

On va, on va toute la nuit, avec coups de tatata à l'avant et à l'arrière pour qu'on ne s'égare pas : c'est que là toute trace s'efface vite, et dans l'océan des sables la caravane mouchette à peine de quelques points noirs la zone qu'elle traverse.

3 *septembre*. — On veut sortir de nuit, parce que la polaire est le guide le plus sûr; de jour on s'égare trop facilement. Il y a des diables, disent les Toubbous, qui se jouent de l'homme dans ces solitudes et l'éloignent de la bonne voie.

Quand à quatre heures quarante-cinq l'aube se lève, nous pouvons discerner devant nous les noirs rochers de la chaîne d'Agadem qui courent nord-ouest-sud-ouest. A huit heures et demie nous campons à l'oasis; nous avons marché vingt heures. Je suis très fatigué, car je

(1) Excellent fourrage pour les chameaux.

(2) Sorte de graminée jaune de vingt à vingt-cinq centimètres de hauteur et qui est le seul fourrage qu'on trouve dans le Sahara pour les chevaux. Les chameaux aussi l'aiment beaucoup.

n'ai pu reposer que deux heures depuis quarante-huit heures.

Cette traversée de la Tintouma est restée dans mon souvenir comme une des plus poignantes émotions de voyageur. J'ai eu dans cette nuit terrible la perception angoissante de cet infiniment petit qui est l'homme, perdu dans cet infiniment grand qui est l'espace. Dans la nuit, à la clarté crue de la lune, l'immense plaine sans ondulation, sans vie, semble se confondre avec le ciel sans que le moindre trait d'horizon en souligne la démarcation; la caravane se déplace en silence, dans un recueillement sépulcral; tout prête à l'illusion du néant; le sens ne connaît plus la distance, la lumière se diffuse sans préciser les contours de l'objet.

« On voit des diables dans la Tintoumma », disent les Arabes. Ces diables je les ai vus.

J'ai dit les heures de marche du 2 et du 3 septembre. Lorsque, ce jour, Maï donna l'ordre de faire accroupir les chameaux sans les décharger, j'ai dit que j'avais marqué mon étonnement de n'avoir pas été prévenu, si bien que je n'avais de repas préparé ni pour mes hommes, ni pour Badaire et moi. Lorsqu'on repartit à neuf heures cinquante, à la fatigue de la marche et de l'insomnie devait s'ajouter bientôt celle plus pénible de l'épuisement.

Il n'est pas onze heures, que mes hommes prennent tous les prétextes pour rester en arrière et s'asseoir. Quand je constate leur absence, je retourne les chercher, car s'ils s'endorment c'est la mort certaine. De gré, de force, je leur fais rejoindre la caravane; mais bientôt moi-même je suis à bout, mon cheval aussi. Malgré toute mon énergie un sommeil de plomb envahit mes paupières, je ne puis réagir; de même mon cheval de temps en temps s'arrête, et s'endort l'espace de quelque secondes, c'est vrai, mais assez pour que moi-même je me réveille.

Ce que je sens bien, c'est que si je pouvais dormir quelques minutes seulement, deux ou trois, pas davantage, cet impérieux besoin disparaîtrait. Un de mes hommes avait trouvé le moyen de sacrifier au sommeil; sachant que je le réveillerais en temps utile, il partait comme un fou jusqu'au chameau en tête de la caravane et arrivé là, comme une masse, il se laissait aller sur le sol; instantanément il s'endormait; lorsqu'il arrivait à ma hauteur, quoique son assoupissement n'eût pas duré plus de deux minutes, car la caravane marchant très serrée n'avait pas une centaine de mètres de longueur, j'avais grand'peine à le tirer de sa léthargie. Ne pouvant plus résister, j'entrepris de tenter la même expérience. Arrivé à la tête de la caravane, je me laisse tomber à terre et je m'endors, la bride de mon cheval dans la main. Toutefois je gardais le sentiment de la perception des bruits, j'eus parfaitement conscience que la caravane s'écoulait, puis que la queue me dépassait. Un moment encore je l'entendis s'éloigner, puis plus rien; je me lève en sursaut, je saute sur mon cheval. J'étais bien éveillé. Je cherche des yeux la caravane, je ne vois rien; je prête l'oreille, je n'entends rien; la peur m'envahit, je veux chercher la polaire, je ne puis la trouver; la réflexion me vient que même en marchant sur elle je puis passer près de la caravane sans la voir. Cette idée m'affole; j'ai la tête perdue, une angoisse terrible me saisit à la gorge. J'appelle, on ne me répond pas.

Il me faut une force surhumaine pour reprendre un peu de sang-froid; les astres dansent devant mes yeux fatigués, la plaine de sable me semble une muraille d'une hauteur vertigineuse.

Enfin, je me ressaisis, je retrouve l'étoile à sa place dans le ciel, et je me mets en route, stimulant mon cheval. Je n'avais pas fait 300 mètres que je joignais la queue de la caravane. Je fis consciencieusement, on peut le croire, mon métier de chien de berger jusqu'au matin; mais les Arabes ont raison : « Il y a des diables dans la Tintoumma, qui prennent plaisir à égarer le voyageur. »

Quelques rares bouquets de Sivak font tache de verdure dans le milieu de la cuvette de deux kilomètres de longueur, trois de large, qui s'étend à l'ouest de la crête rocheuse. — Agadem est une cuvette que les pluies, quand elles sont abondantes, transforment passagèrement en un petit lac sans profondeur. Les eaux ont disparu de la surface, mais comme sur la couche rocheuse imperméable s'étend une grande épaisseur de sables, l'eau des dunes et des rochers s'amasse au milieu de ceux-ci, et il suffit de creuser à une profondeur de 50 à 70 centimètres pour l'obtenir. C'est improprement que l'on parle des sources d'Agadem, il n'y en a point, sauf dans la montagne peut-être; mais, comme sur la côte du Sénégal au pied des dunes ou dans les lits sablonneux de rivières desséchées, on trouve l'eau sur nombre de points de la cuvette à très faible profondeur.

Vers quatre heures et demie du soir, nous avons eu une alerte et aussitôt tous les hommes de la caravane de donner essor à leurs instincts guerriers pendant que les guides allaient dans le Sud à la découverte de ceux que nous croyions avoir à redouter et qu'on disait être des Toublous Daza. On sut bientôt que c'étaient les quelques hommes de Kawar filant sur Kouba avec des dattes. Ils donnèrent à Maï de bonnes nouvelles de Kawar.

Mon personnel se fait mal à ces fatigues qui demandent une énergie soutenue; j'ai trop gâté mes hommes, et à tout instant je suis obligé de recourir à des moyens de rigueur.

4 septembre. — Séjour à Agadem. L'après-midi est torride, aussi bien que la matinée de huit à onze; mais à sept heures, il se lève une brise forte peu régulière comme direction, qui rend la chaleur du midi supportable, mais soulève les sables.

La salubrité de l'air et du sol est absolue : sans ce fait

on ne pourrait, je crois, résister aux fatigues excessives que l'on est obligé d'endurer.

Les environs du campement sont dénués de toute végétation, et c'est très loin qu'on a dû chercher la paille. La plaine riche en herbages marquée sur la carte est pure fiction.

5 *septembre.* — Séjour le matin, départ midi quinze, c'est à une heure quarante-cinq seulement que nous arrivons à la lisière de l'oasis. La pente de celle-ci est nord-sud, inclinant vers l'ouest. Elle occupe le fond d'un cirque bordé au nord-est et à l'est par des montagnes de 100 mètres environ de hauteur; de l'autre, ce sont des dunes qui forment le circuit. Ces montagnes rocheuses sont constituées par des grès ferrugineux, comme aussi la sole de l'oasis, mais en nombre de points se montrent des affleurements de gypse, soit par bancs, soit par intumescences.

Les dunes sont dénudées et sont souvent modifiées par les tourmentes; la pente abrupte est du côté du nord.

Péniblement nous nous élevons jusqu'au col où passe la direction de la route; nous n'atteignons ce point qu'à deux heures trente-cinq.

La marche se continue ainsi au milieu des dunes dont l'ascension mais surtout la descente sont très pénibles. Aucune trace de végétation, ou seulement des racines de plantes desséchées. Le vent a fait son œuvre et enseveli sous les sables mouvants la plaine riche en herbages et les antilopes de la carte.

La marche se poursuit très lente; il fait très chaud, avec une bonne brise, heureusement.

A trois heures cinq apparaissent quelques maigres touffes d'herbe, et c'est toujours la mer de sable aux larges ondulations privées de vie, la solitude sans horizon, sans autre repère que le ciel.

Ce n'est qu'à six heures cinq qu'on trouve quelques menues plantes fourragères pour les chameaux. On campe à sept heures cinq.

6 *septembre.* — Départ à une heure vingt du matin; même aspect désolé; à sept heures nous campons parce qu'on a trouvé quelques rares herbes.

A deux heures quinze après midi, la marche reprend; à quatre heures, grâce au mirage, nous apercevons les rochers Tiguerin et les roches de Dibbela; à sept heures quarante, nous campons en plein sable, à hauteur des rochers Tiguerin.

7 *septembre.* — A une heure du matin on repart; la marche, très régulière, se poursuit jusqu'à six heures cinq, heure à laquelle nous arrivons à l'oasis de Dibbela.

De dimensions restreintes, entourée, surtout à l'est, de montagnes à demi ensablées, l'oasis présente quelques bouquets de palmiers et plus au nord quelques arbres épineux. Elle est dominée de toute part par des dunes mobiles de 80 à 100 mètres de hauteur. L'eau s'y trouve à peu de profondeur comme à Agadem, mais elle a un goût détestable.

En résumé, dans cette partie du Sahara, l'eau se trouve partout à peu de profondeur dans les sables, aussitôt que la roche affleure.

Le sous-sol est constitué par des bancs de roches qui retiennent les eaux dans les endroits protégés des mouvements des sables par des roches encore émergeantes. Celles-ci se trouvent à peu de profondeur, mais sur la majorité des points.

Ces amoncellements de sables atteignent des hauteurs variant de 50 à 100 mètres. Les roches de Dibella sont celles d'Agadem; il s'y trouve un peu de gypse aussi et des fragments de quartz.

A onze heures dix du soir, on lève le camp et l'on se met en route. Dunes de sables mouvants sans végétation.

8 *septembre.* — On s'arrête à huit heures dix; route nord vrai. Au cours de cette route, j'ai dû abandonner un de mes chameaux. Total : deux depuis Kouka. Trouvé des sortes de vitrifications creuses et aussi des sortes de charbons de cornue qui auraient été délités par l'action des sables.

Nous repartons à deux heures cinquante-cinq. A cinq heures trente nous sommes à hauteur de la montagne (Emi) Etioukoy-Imma n° 1. Nous campons à sept heures; dure marche par le soleil, au milieu de dunes croulantes. La pente des dunes est, caractère général, abrupte du côté du nord.

Avant de quitter le campement de midi, je me suis mis au côté gauche et aussi en arrière, sur la rate et le rein, deux carrés de toile vésicante. Je souffre horriblement d'un point de côté qui me tient tout le côté gauche de la poitrine. Ce point de côté, dont j'eus grand'peine à me guérir, qui en tout cas m'obligea à faire plusieurs jours de marche avec des vésicatoires, avait pour origine un coup de pied que j'avais reçu d'un de mes chameaux, dans la région gauche de la poitrine, pendant que je le marquais au fer rouge, la veille de mon départ de Kouka.

A onze heures quarante-cinq on lève le camp de nouveau. Impossible de se rendre compte des directions et des distances, car on fait des lacets continus pour franchir les dunes. Les animaux fatiguent énormément, d'autant qu'il est impossible de trouver pour eux un atome de nourriture.

9 *septembre.* — A huit heures cinquante du matin nous campons; au jour nous avons relevé à 20° au sud-est Emi Etioukoy Imma n° 2. Nous avons aperçu depuis six heures les montagnes de Zau.

Quelques plantes permettent de restaurer les chameaux, mais les malheureuses bêtes n'en sont pas moins sur leurs dents.

A deux heures quarante on repart. Même aspect; toutefois on peut mieux tenir la route; les dunes s'espacent. Cela va bien jusqu'au coucher du soleil, mais alors un de mes chameaux se couche. Le convoi a de l'avance; il faut renvoyer en arrière et surcharger les animaux en

pleine nuit. Je finis par conduire le gros du convoi au campement à huit heures vingt, mais les hommes et les derniers animaux n'arrivent qu'à onze heures.

C'est une marche terrible: avec des animaux pesamment chargés, je ne l'eusse pas faite; cela, joint à mon état de santé, me laisse l'impression d'une des grandes fatigues du voyage, d'autant qu'il faut ajouter les nuits sans sommeil, quatre depuis le départ d'Agadem.

Zan Kébir est un énorme rocher environné, à distance, d'autres moins importants qui, en arrêtant la marche des sables, maintiennent l'eau à faible profondeur et entretiennent une végétation qui repose de la monotonie et de l'écœurement de ces fastidieuses dunes. La végétation arborescente a de très beaux sujets assez nombreux; la provende pour les animaux est excellente. L'eau est bonne et abondante.

10 *septembre*. — Je me couche harassé à midi vingt. La journée se passe à restaurer les animaux, qui en ont un terrible besoin. Mais mes hommes sont d'une mollesse, d'une négligence impossibles à dépeindre. Au soir, deux chameaux sont égarés : j'ai eu cependant la précaution de mettre deux hommes ensemble et de les faire remplacer.

11 *septembre*. — Nous partons à deux heures du matin de Zau Kébir, la route est au nord : quelques dunes, mais elles s'espacent de plus en plus; les roches se multiplient, les lignes de dunes prolongent très directement les roches de l'ouest, ce qui indique qu'elles s'établissent sous l'influence de vents du nord-est, puisque la pente abrupte est en outre au nord.

Nous entrons dans le Zau Saghaïr ou « Val pierreux »; des roches isolées de toutes formes et aussi des chaînons en constituent le circuit qui est plus allongé dans le sens nord-sud que dans celui est-ouest: ce sont des roches ignées ferrugineuses, des grès anciens et des gypses mous; point de fossiles. Le pic le plus nord, que nous relevons à sept heures, en rentrant dans les dunes, a une forme de soubassement de colonne surmonté par un cône très caractéristique; ce piton sert de direction, de fort loin, en venant du sud.

A neuf heures quarante-cinq, nous campons; la grande roche qui signale l'emplacement de Bir Mourketoun est au loin devant nous. Tout l'horizon est parsemé de roches plus ou moins bizarres de formes.

Vers quatre heures du matin nous avons eu une alerte : Kirdy! kirdy (mauvais hommes)! Ce sont des Touaregs, affirme-t-on; on a vu deux hommes au sommet d'une dune. Après un moment d'effervescence et des batteries de tabala (1), on se remet en route.

Un peu plus tard, vers sept heures, on charge sur deux hommes qui conduisent un chameau et quatre bourriquots. Ils donnent quelques dattes et l'on passe. Ce sont de paisibles gens de Kawar.

J'ai bien souffert de mon point de côté : à peine puis-je me tenir à cheval.

A deux heures dix minutes on reprend la route, les dunes s'espacent, nous somnes à Mourketoun à sept heures et demie; les animaux ont besoin d'arriver : ils n'ont rien mangé de la journée. Fourrage et eau abondants dans un puits sans profondeur, au milieu des roches.

Quant à moi, je suis à bout; je me mets un nouveau vésicatoire et me couche.

12 *septembre*. — Départ à trois heures et demie du matin. Au jour, nous distinguons de très près les roches de Kawar, dont la plus méridionale s'appelle Kilivi. A sept heures, après avoir tiré de nombreux coups de fusil, nous campons dans le bois de dattiers de Bilma. Attitude bonne dans la population; pas trop d'indiscrétion, mais demande immédiate de médicaments. Je renvoie à l'après-midi.

On trouve ici un fourrage spécial pour les chameaux, appelé coïnder (safsaf par les Arabes). Zaggar, qui en a fait faire provision, m'en cède cinquante bottes, valeur d'un thaler, remboursable à Dakou. On m'envoie des dattes, même des dattes de Mourzouk.

Bêtes et gens ont besoin de repos.

Les Arabes resteront ici demain. Ils ont du fourrage, des provisions; ils veulent faire manger leurs animaux disent-ils.

J'arrête ici momentanément la copie de mon journal pour traiter quelques questions générales. J'ai dit pourquoi j'ai tenu, pour la traversée du Sahara, à conserver la sécheresse du journal : c'est uniquement pour que les renseignements soient plus apparents et plus faciles à utiliser et à contrôler.

Je voudrais dire en deux mots comment marche une caravane au désert. Un principe rigoureux c'est que, une fois la caravane formée, aucun des éléments ne doit se, séparer : la division serait la perte.

Au signal donné par le guide ou le chef de la caravane, on doit abattre les tentes et charger. On se met en route aussitôt que tous les chameaux sont chargés.

En tête de la caravane le guide met un chameau conduit en main qui ait le pas bien égal. Les Arabes ont coutume de laisser leurs animaux marcher en kafla, c'est-à-dire en troupeau; ils peuvent ainsi manger en marchant, et leurs conducteurs se bornent à stimuler les retardataires en se dirigeant vers eux.

Les Toubbous conduisent toujours leurs chameaux en main ou amarrés l'un derrière l'autre. Les charges ne sont que posées sur leur bât, en équilibre; le bât lui-même est seulement posé sur le dos de l'animal, sans poitrail ni sous-ventrière. Si une charge tourne, le conducteur qui surveille de derrière se porte vers le chameau en faisant entendre un claquement de langue ou un sif-

(1) Gros tambour porté sur un chameau, qui sert à réveiller la nuit ou à faire rallier la caravane en cas de danger.

flement particulier. Instantanément l'animal s'accroupit : en un tour de main la charge est replacée, et sans autre indication l'animal se relève et rejoint les autres. Les Arabes, et particulièrement les hommes du Fezzan employés par les caravaniers, sont d'une habileté surprenante pour l'arrimage des charges et la conduite des chameaux; deux ou trois hommes suffisent pour charger une trentaine de chameaux et les conduire.

J'avais douze hommes et autant d'animaux, et jamais je n'ai pu avoir un seul animal convenablement chargé. J'ai fait tout au long de la route, aidé de Badaire, le métier de chamelier.

Arrivé à l'endroit où l'on doit camper, le chef de la caravane indique l'emplacement de chaque groupe. On décharge, et immédiatement on conduit les animaux aux pâturages. Si l'on est à un puits, on fait boire les animaux le jour même, et si l'on doit séjourner, ils partent pour ne revenir que de manière à être abreuvés de nouveau avant le départ.

Tous les Arabes sont munis pour toute la route de tentes coniques sous lesquelles ils couchent et où ils placent leurs marchandises précieuses. Au camp, on se repose, on se visite, on s'invite; de temps en temps on envoie d'une tente à l'autre une friandise; presque chaque jour on prend le thé. Les Arabes en caravanes sont grands amateurs de thé, qu'ils prennent très fort. Avant d'entreprendre une marche pénible, ils en prennent trois ou quatre tasses, afin de lutter contre le sommeil.

La route de Bornou à Mourzouk est incontestablement la plus dure de toutes celles du Sahara. Non pas que les points d'eau soient très distants, mais à cause des dangers qu'elle présente et du peu de fourrages qu'on y rencontre. Les Touaregs et les Oulad Sliman de Kanem tombent fréquemment sur les caravanes, et les Toubbous, pour les éviter, ne prennent aucun repos. La marche de nuit ne serait pas possible dans toute la région entre le Tchad et Kawar si la route n'était exactement dans la direction du Nord du monde. Il n'y a en effet aucune trace de sentier; seulement quelques repères fixes de distance en distance, mais la polaire est la meilleure des directions. Quand, au lieu d'aller dans le nord, les caravanes se rendent dans le sud, alors fréquemment elles s'égarent.

La marche dans cette dernière direction est aussi beaucoup plus pénible pour les animaux, parce que le chameau n'est pas construit pour pouvoir s'élever sur une pente un peu raide. Or, je l'ai dit, les dunes sont à pic du côté du nord : les chameaux doivent donc faire l'ascension des pentes raides en allant dans le sud, tandis qu'ils les descendent en se dirigeant vers le nord. Pour ces causes, on compte cinq à six jours de route en plus pour aller de Kowar à Kauka que pour faire la route inverse.

Il faut, je l'ai dit, toujours arriver aux puits avec de l'eau. L'eau se transporte dans des peaux de bouc tannées entières avec leur poil. Le cou sert à fermer l'outre au moyen d'une corde fortement serrée; il sert aussi à la remplir au moyen d'un entonnoir de fort calibre. Aux pattes sont amarrées de fortes cordes assez longues pour passer par-dessus le bât, de manière que deux peaux soient suspendues en s'équilibrant contre chaque flanc de l'animal.

En marche, quand on veut donner à boire aux hommes on arrête un chameau porteur d'outres. On délie la corde qui ferme la gueule et on laisse couler l'eau dans un récipient.

Pour bien tenir l'eau, les peaux de bouc doivent être graissées avec soin au départ, et chaque fois qu'une outre est vide, on doit la plier quand elle n'est pas tout à fait sèche encore.

On ne doit jamais laisser monter les hommes sur les chameaux quand ceux-ci ont une charge.

Le chameau est un animal quinteux, hargneux, difficile à nourrir, mais résistant et docile. On ne doit jamais le frapper sur la tête. Chez le chameau fatigué, la tête se congestionne très vite : on s'en aperçoit au battement précipité des paupières; le remède est de lui projeter du jus de tabac dans les yeux; c'est généralement suffisant. Si le mal ne cède pas, il faut saigner l'animal. Pour cela on le fait lever et on lui incline la tête le plus bas possible en passant en même temps fortement la main sur l'encolure; la veine du chanfrein se gonfle : on prend alors un couteau; on pose le tranchant de la lame sur la veine, et soit avec la main, soit avec un petit bâton, on donne un coup sec sur le dos de la lame. Le sang gigle immédiatement. Il est noir : on le laisse couler jusqu'à ce qu'il soit redevenu vermeil; il suffit alors de laisser l'animal relever la tête pour que la saignée se ferme d'elle-même.

Un accident très fréquent chez les chameaux auxquels on donne des dattes est l'indigestion, dont le signe est la constipation. Sans perdre de temps, il faut saigner l'animal à la veine jugulaire, à une longueur de main de la naissance de l'oreille, puis lui faire absorber toute l'eau qu'il veut boire. Ne pas le charger de deux ou trois jours.

Une maladie très fréquente chez le chameau, très contagieuse et aussi très tenace, est la gale. Les caravaniers emploient, pour la guérir, un remède souverain : c'est une sorte de brai fait avec des noyaux de dattes pilés et, je crois, de l'huile. Avec cette substance on enduit les parties attaquées, et, avec un bouchon, très rude, de pailles ou de feuilles, on frotte jusqu'à enlever la peau de manière à faire pénétrer le médicament. Une caravane doit toujours posséder ce médicament, car la gale fatigue beaucoup les animaux.

P.-L. Monteil.

VARIÉTÉS

Banquet offert à M. Berthelot [1].

DISCOURS DE M. POINCARÉ

Cher et illustre maître,

Vous avez bien voulu me dire que vous étiez particulièrement touché de voir le ministre de l'Instruction publique assister à cette fête. Et comment n'y fût-il pas venu? Il a pour vous personnellement, vous le savez, une trop respectucuse affection; il a pour votre œuvre scientifique une admiration trop profonde, il a pour les éminents services que vous rendez à tous les ordres de l'enseignement une trop vive reconnaissance pour ne pas s'associer à l'hommage solennel que vous recevez ce soir.

Je ne sais et ne veux savoir si la polémique a retenu sa place à ce banquet. Ce que je sais, c'est que, dans une libre manifestation d'opinions diverses, j'ai le droit précieux et le devoir très cher de vous remercier, au nom de l'Université, de ce que, pendant quarante-cinq années d'infatigable labeur, vous lui avez volontairement donné de votre temps, de votre intelligence, de votre vie.

En 1851, vous étiez déjà préparateur au Collège de France; en 1895, vous êtes encore, et pour longtemps, à la tête du Conseil supérieur de l'instruction publique; et, dans presque ce demi-siècle, il n'y a pas une heure que vous n'ayez consacrée, tout ensemble, à l'éducation de la démocratie et à la recherche de la vérité.

Les découvertes que vous avez faites et que votre inaltérable jeunesse poursuivait, ces jours derniers, avec un si éclatant succès, ne sont pas seulement remarquables par leurs résultats scientifiques immédiats; elles ne sont pas seulement inestimables à raison des applications industrielles et agricoles possibles. Elles ont la durable fécondité des expériences qui s'appuient sur des lois générales et procèdent par des méthodes rationnelles.

La chimie, qui était un peu, jusqu'à vous, l'esclave des notations et des signes, vous l'avez affranchie des conventions, pour l'élever à la haute compréhension des rapports scientifiques des phénomènes. Elle qui s'attardait dans le jeu stérile de l'analyse, vous l'avez réveillée et animée par la synthèse. Ce qu'elle isolait, ce qu'elle décomposait, ce qu'elle détruisait, elle sait maintenant, grâce à vous, le combiner, le composer, le construire. C'était une science de mort : c'est une science de vie.

La matière organique a cédé, comme la matière brute, à vos investigations triomphantes, et, sous l'infinie variété des apparences, vous avez saisi, simplifié, ramené à l'unité le travail des forces naturelles. Convaincu qu'il n'y a pas dans l'étendue grandissante du savoir humain de catégories distinctes et de quartiers séparés, vous avez demandé à la physique et à la mécanique de seconder la chimie; c'est la chaleur qui vous a donné la mesure des énergies dépensées dans les actions moléculaires, c'est la mesure des énergies qui vous a donné celle des affinités des corps et vous a fait pénétrer les secrets de leurs transformations. Des effets vous êtes remonté aux causes et vous avez eu, dans toutes vos observations, la belle et noble curiosité du comment et du pourquoi.

S'il n'était de la nature et de l'essence même de la science d'être et de demeurer impersonnelle, vous seriez, mon cher maître, dans le monde entier, l'un des plus dignes de la personnifier. Vous me permettrez donc de boire, en même temps qu'à vous-même, à la science dont vous êtes le glorieux représentant.

DISCOURS DE M. BERTHELOT

En prenant la parole, mon premier devoir est de vous remercier de l'honneur que vous m'avez fait en m'invitant à ce banquet, provoqué par l'initiative de la Jeunesse républicaine et dont je lui suis profondément reconnaissant.

Je dois remercier particulièrement le président de la Chambre, qui vient apporter ici l'autorité d'une vie tout entière consacrée au triomphe de la raison et de la démocratie; le ministre éclairé et sympathique, qui s'associe à toutes les hautes manifestations de l'opinion dans le domaine de l'art et de la pensée. Si j'aperçois devant moi tant de savants, d'artistes, d'écrivains illustres, la gloire de la patrie et de la civilisation, tant d'hommes d'État éminents, les chefs du Parlement, les représentants de la France et de la Ville de Paris, les organes des grandes associations républicaines, je dois reconnaître que ce n'est pas l'amitié privée de quelques-uns d'entre eux pour votre invité qui les a rassemblés. En réalité, c'est votre dévouement à une grande cause, embrassée par tous les citoyens réunis autour de cette table. Ils y sont venus, appelés par leur commun amour pour la liberté de penser, pour la liberté de l'art, pour la liberté politique, libertés inséparables, ainsi que leurs conséquences prochaines, l'égalité sociale et la solidarité entre tous les membres de l'humanité! Voilà le lien moral qui existe entre tous les convives de ce banquet, convoqué au nom de la science émancipatrice.

Nous continuons ainsi la tradition de nos pères; car cet idéal des sociétés nouvelles a été proclamé dans le monde, par les philosophes et les savants de la Révolution française, au nom de la raison et de la science, courbées depuis des siècles sous le joug oppresseur de la théocratie, de la monarchie et de la féodalité, trois pouvoirs qui dominent encore aujourd'hui sur la terre, en dehors de la France et des États-Unis. La culture scien-

(1) Quelques-uns de ces discours ont été reproduits déjà, mais non ceux de MM. Ed. Perrier et Ch. Richet. Nous pensons que nos lecteurs nous sauront gré de les avoir donnés ici. Ils se feront ainsi une idée exacte de cette belle séance, hommage solennel rendu à un des maîtres de la science (4 avril 1895).

tifique, jusqu'à ce jour, ne l'oublions pas, n'a été pleinement affranchie que parmi quatre ou cinq peuples civilisés. Je regarde comme un très grand honneur d'avoir été choisi par vous comme le représentant de cet idéal. Je n'ai d'autres titres à ce choix qu'un demi-siècle d'un travail incessant, une vie constamment dévouée à l'amour des hommes, de la patrie et de la vérité. Elle s'est écoulée, permettez-moi de vous le rappeler, à côté d'un ami bien cher, Renan, dont le souvenir, présent à vos esprits, plane aussi sur cette enceinte!

La science a deux puissances : l'une morale, l'autre matérielle; l'une et l'autre s'étendent à tout le domaine humain, dans l'ordre industriel et dans l'ordre social. Je vous demande la permission de vous rappeler d'abord quelle est l'origine de cette double puissance.

Elle est tout entière dans notre méthode, qui consiste à tirer toute connaissance exacte de l'observation et de l'expérience, en écartant le mystère des révélations; telle est cette méthode, qui guide le savant dans son cabinet et dans son laboratoire. Le savant est modeste, d'ailleurs, et tempéré dans ses affirmations; ce qu'on lui reproche souvent comme une preuve d'impuissance, tandis qu'il s'en fait honneur, parce qu'il connaît les limites de la certitude humaine et la faiblesse de son propre esprit. Voilà pourquoi il n'enseigne aucun catéchisme et ne se déclare jamais l'organe infaillible d'un dogme invariable.

Il a pour seul guide l'amour de la vérité, et il a confiance dans son triomphe final, en voyant les résultats acquis. Éprouvée en toute circonstance, affermie chaque jour par des succès plus étendus et plus multiples, la méthode scientifique est devenue la source principale, sinon unique, du progrès moral et matériel des sociétés d'à présent.

Je dis à présent, je devrais dire toujours. La science, en effet, par ses résultats et ses lois proclamées directement aujourd'hui, tandis qu'autrefois elles étaient dissimulées sous le voile des symboles philosophiques ou religieux; la science, je le répète, a été la source de tous les progrès accomplis par la race humaine depuis ses lointaines origines.

Dans l'ordre purement industriel, personne n'oserait le contester, tant sont évidents les changements produits depuis un siècle par les applications de la mécanique, de la chimie, de l'électricité, à l'organisation des peuples civilisés.

Ils sont si grands que l'on pourrait à peine s'en faire une idée, si l'on n'avait comme terme de comparaison l'état actuel des sociétés arriérées de l'Orient, et, pour prendre un point de recul plus éloigné, l'état des sociétés barbares de l'Afrique. Je ne veux pas vous en retracer ici le tableau; le temps consacré à ce banquet s'écoulerait, avant que j'aie pu décrire une minime partie des conquêtes pacifiques de l'industrie moderne.

Mais ce qu'il faut dire, ce qu'il faut proclamer bien haut, c'est que le progrès matériel dû à la science est le moindre fruit de son travail; elle réclame un domaine supérieur et plus vaste, celui du monde moral et social.

En effet, tout relève de la connaissance de la vérité et des méthodes scientifiques par lesquelles on l'acquiert et on la propage : la politique, l'art, la vie morale des hommes, aussi bien que leur industrie et leur vie pratique.

Je dis l'art et la poésie d'abord; car le sentiment du beau domine les races humaines, à un degré d'autant plus éminent qu'elles sont plus avancées en civilisation. En Orient comme Occident, dans le présent comme dans le passé, nous en voyons éclater les manifestations multiformes.

Les monuments de l'art datent de la plus haute antiquité; nous les rencontrons déjà aux âges de la pierre, et nous les retrouvons dans ces tombeaux qui renferment les précieux débris d'un art remontant aux origines mêmes de l'histoire. Les dessins, les bijoux, les peintures, les sculptures, les édifices découverts à Memphis, à Babylone, à Mycènes, tout nous montre quel rôle jouait l'art, appuyé sur une science pratique déjà profonde et raffinée, dans la vie des peuples, il y a cinq ou six mille ans.

Mais ce n'est pas seulement au point de vue matériel des procédés d'exécution que la science apporte à l'art son concours. L'art et la poésie n'atteignent toute leur perfection que par un étroit accord de leurs conceptions avec la connaissance de la nature et des réalités constatées par la science : j'entends par là la connaissance intérieure des sentiments et des lois du monde intellectuel et moral; j'entends aussi la connaissance extérieure de l'humanité et de l'univers : connaissances exprimées et chaque jour agrandies par nos découvertes en histoire, en biologie, en physique, en astronomie. Les grands artistes de la Renaissance, Michel-Ange et Léonard de Vinci, étaient aussi des savants, dont la pensée, libre comme leur art, avait dû s'affranchir des préjugés dogmatiques de leurs contemporains.

Vous savez tous avec quelle magnificence les conceptions modernes ont été exprimées par nos grands poètes. Les *Novissima Verba* de Lamartine, le *Satyre* de Victor Hugo, le *Cain* de Leconte de Lisle sont dans toutes les mémoires. Entre la science et l'art, entre la science et la poésie, il existe cette relation nécessaire, cette alliance indissoluble du beau et du vrai, déjà proclamée par Platon.

Entrons maintenant dans le domaine du bien : il appartient aussi à la science. Morale privée et morale publique, politique et sociologie, il n'y a rien là qui doive être arbitraire, rien qui ne doive être mis en conformité avec les règles scientifiques, déduites de l'observation et de l'induction, c'est-à-dire de la connaissance des lois qui président à la constitution physiologique et morale de l'homme.

C'est la science qui établit les seules bases inébranlables de la morale, en constatant comment celle-ci est fondée sur les sentiments instinctifs de la nature humaine, précisés et agrandis par l'évolution incessante de nos connaissances et le développement héréditaire de nos aptitudes.

Il n'existe aucun doute sur les véritables origines de la morale, car les théologiens eux-mêmes sont d'accord avec nous pour reconnaître que la morale qu'ils appellent naturelle préexiste à leurs révélations. Ce qui leur est propre, c'est la prétention de fixer la morale dans des préceptes immobiles, qui en arrêtent le progrès : c'est la volonté persistante de refouler la science et de comprimer la pensée par l'intervention du bras séculier, déclarée encore ces jours-ci légitime par les plus autorisés de nos prédicateurs; légitime, disent-ils, partout où la domination reconnue de la vraie religion est en mesure de réclamer l'appui des gouvernements.

Et cependant, depuis les sacrifices humains, les invocations magiques et les pèlerinages antiques, destinés autrefois à provoquer l'intervention miraculeuse de la divinité, jusqu'à l'ascétisme stérile et contre nature et les superstitions grossières qui déshonorent les cultes purifiés des nations modernes, il a existé une chaîne non interrompue de mystères, de croyances et de cérémonies, successivement affirmés comme les produits infaillibles de la révélation divine et entretenus par l'ignorance et le fanatisme systématiquement cultivés!

C'est une histoire bien connue, mais que l'on ne saurait trop rappeler, que celle de l'évolution par laquelle la science a émancipé la pensée; et la pensée, à son tour, a émancipé les peuples. Mais la liberté de la science est une chose moderne. Vous savez tous comment la doctrine sacerdotale, réservée aux seuls initiés, fut tirée des temples par les philosophes grecs; comment Socrate et bien d'autres furent déclarés les ennemis des dieux et de la société, et furent mis à mort, pour avoir professé la morale indépendante. Le lien étroit qui existe entre l'affranchissement de la pensée et l'affranchissement des servitudes sociales était dès lors manifeste. Mais le nombre des hommes accessibles aux enseignements de la science était trop peu considérable pour que celle-ci pût acquérir directement sur les masses populaires l'autorité qui provoque les grandes rénovations.

Une révolution eut lieu en effet; elle prit la forme d'une religion plus pure, le christianisme, qui s'appropria les idées morales des savants et des philosophes, et en commença l'application, mais en les enveloppant d'un dogmatisme nouveau. Aussi, à peine eut-il triomphé, qu'il reconstitua la théocratie et concourut avec l'invasion des Barbares à amener la ruine de l'organisation sociale et de la civilisation. Pendant dix siècles, les efforts tentés pour réveiller l'esprit scientifique furent étouffés par le fer et le feu, jusqu'au jour où la Renaissance de la culture antique et la Réforme religieuse, premier fruit de la science appliquée aux dogmes et aux pratiques théologiques, commencèrent la résurrection morale du monde.

Alors furent proclamés la tolérance des idées et le droit au libre examen, mais seulement dans le cercle de la foi chrétienne. Les savants qui prétendaient en sortir furent également persécutés par les partisans de l'ancienne foi et par les sectateurs de la nouvelle.

Tandis que les catholiques brûlaient Bruno et Vanini, les calvinistes élevaient le bûcher de Servet.

Mais, Bossuet le déclare, on ne fait pas sa part à la liberté d'examen. Cette liberté, une fois admise pour certaines croyances, s'étend inévitablement à toutes.

Les découvertes géographiques de l'Amérique et de la route des Indes, et surtout les découvertes astronomiques de Copernic et de Galilée, ainsi que la négation des causes et qualités occultes dans les actions physiques, bouleversèrent à la fois toutes les opinions reçues sur le système du monde, sur l'enchaînement mystique des phénomènes et sur l'importance exclusive attribuée jusque-là à l'autorité dans la science, à la race humaine dans l'univers, et à la surface même de la terre aux dieux et aux dogmes sauveurs de l'Occident, désormais mis en balance avec ceux de l'Extrême-Orient.

En même temps, la découverte de l'imprimerie assurait à la propagation des idées une force et une étendue ignorées jusque-là.

La science devenait ainsi l'émancipatrice de la pensée à un triple titre : je veux dire, par les moyens matériels d'action qu'elle fournissait, par les horizons qu'elle ouvrait, et par le caractère de certitude constamment vérifiable de ses méthodes.

C'est ce que les philosophes du XVIIIe siècle, nos ancêtres immédiats, ont mis en évidence et fait accepter de tout homme raisonnable, par leur puissante et irréfutable propagande : j'en atteste Voltaire et Diderot, d'Alembert et Condorcet!

La Révolution française en est sortie. Permettez-moi, Messieurs, d'insister sur son caractère fondamental. Depuis quelques siècles, pour ne pas remonter plus haut, il y a eu bien des révolutions dans le monde. Mais ni la Réforme d'Allemagne, ni la Révolution d'Angleterre, ni celle qui a fondé les États-Unis, n'ont proclamé dans les actes qui les ont constituées leur indépendance de tout dogmatisme et de toute idée religieuse; aucune n'a déclaré qu'elle voulait asseoir les sociétés humaines sur le fondement solide et définitif de la science et de la raison.

C'est au nom de ces principes que la Convention créa, il y a juste un siècle, nos grandes écoles d'instruction publique et ce foyer de lumière universelle, l'Institut, dont vous voyez à ce banquet tant de représentants.

Voilà, Messieurs, l'originalité de la Révolution française, ce qui en fait un événement plus que national. Ce jour-là, une ère nouvelle s'est ouverte pour l'humanité,

jusqu'alors assujettie à l'autorité des révélations. Les esprits réfléchis de l'époque, tels que Gœthe, ne s'y sont pas mépris. Désormais, il ne s'agit plus d'imposer aux hommes de nouveaux dogmes, fussent-ils rationnels, à la place des anciens dogmes théologiques. A cet égard les idées des politiques et des sociologues, trop absolues au début, ont été rectifiées peu à peu et ramenées à une conformité de plus en plus étroite avec les méthodes et les conceptions scientifiques, qui y ont introduit la notion de l'évolution. La morale privée, la morale sociale et les institutions qui en dérivent changent et progressent comme le reste : elles s'avancent aujourd'hui vers un idéal de solidarité supérieur aux conceptions chrétiennes, fondées sur la résignation à l'oppression, sur la haine de la nature, envisagée comme maudite, sur le mépris du travail, regardé comme une œuvre servile : conceptions qui ont été imposées pendant tant de siècles comme la limite dernière de la perfection. Aujourd'hui nous déclarons le droit de tout homme au développement de ses facultés par l'éducation; nous déclarons son droit à la vie matérielle, intellectuelle et morale. Nous déclarons que notre devoir à tous ne consiste pas seulement à aider notre prochain par une aumône ou une charité, trop souvent aveugle ou insuffisante; mais nous devons le prendre par la main comme un frère et lui assurer, par tous les moyens pacifiques et légaux, sa part légitime dans les bénéfices d'une société, où toute jouissance et toute propriété sont les fruits du travail accumulé par les générations antérieures. Nous tendons ainsi vers le règne idéal de la fraternité et de la solidarité sociale, proclamées par la Révolution. Telles sont, ou plutôt doivent être, les conséquences de l'application de la science moderne à la morale et à la politique. En les poursuivant dans un esprit de modération, de tolérance, de justice et d'amour, leur évolution légitime aménera par degrés et sans violence une transformation complète des sociétés humaines.

DISCOURS DE M. EDMOND PERRIER

Mon cher Maître,

Je dois à ma qualité de naturaliste l'honneur de vous remercier ce soir — quand tant d'autres auraient pu le faire mieux que moi — d'avoir pris en main la cause de la science et des savants. Certes, les sciences physiques, dont vous avez si puissamment agrandi le domaine, ont ébloui ce siècle de trop de découvertes imprévues, pour qu'on puisse songer à leur reprocher de n'avoir pas tenu ce qu'on attendait d'elles; aussi ne puis-je guère douter que mon ami Brunetière songeât exclusivement aux sciences naturelles et peut-être aux sciences historiques quand il écrivait ces mots, désormais célèbres : la *Banqueroute de la Science*.

La vie! Voilà, en effet, la grande énigme vers laquelle s'est tournée, depuis près de quarante ans, notre ardeur de savoir. Expliquer la vie, en savoir la raison d'être, l'origine et le but, c'eût été un magnifique couronnement pour ce XIXe siècle dont l'œuvre scientifique a été si colossale. On semble lui faire reproche de n'y être pas arrivé; — mais qu'auraient fait sur la terre nos descendants du XXe siècle si nous ne leur avions laissé aucun mystère à éclaircir?

Grâce à vous, grâce à l'admirable série de vos découvertes, grâce à votre œuvre tout imprégnée de la plus haute philosophie, la tâche qu'auront à remplir nos successeurs sera, sans doute, singulièrement simplifiée et précisée. Il n'y a pas longtemps, à la fin d'un banquet que vous offraient les représentants d'une grande industrie, vous en avez vous-même, avec un esprit qui dissimulait mal vos très sérieuses espérances, indiqué les principaux résultats. Vous avez montré l'homme du XXe — plutôt du XXIe siècle — affranchi, pour se procurer sa nourriture, de la nécessité de cultiver péniblement la terre, affranchi des soucis de l'élevage, et souriant de l'étroite dépendance dans laquelle étaient demeurés ses ancêtres de tout ce qui vivait autour d'eux. Vous nous l'avez montré fabriquant lui-même, de toutes pièces, sans autre matière première que l'air, l'eau et le charbon, ces aliments que nous ne pouvons nous procurer aujourd'hui qu'en détruisant des milliards de plantes et d'animaux.

Quelle simplification dans nos rouages administratifs, quelle révolution dans nos mœurs! Plus de douanes à nos frontières pour protéger l'agriculture; plus de prévention contre les produits artificiels dont chacun de nous redoute secrètement — mais à coup sûr bien à tort — d'avoir absorbé ce soir une certaine quantité; la margarine réhabilitée; les vins sans raisins tenus pour supérieurs aux meilleurs crus de la Bourgogne et du Bordelais; l'acool de vin et l'alcool de betteraves fraternellement unis dans une lutte suprême contre l'alcool tout court; le Nord ne jalousant plus le Midi; le privilège des bouilleurs de cru tombant de lui-même; les débitants inscrivant fièrement sur leurs enseignes que leurs denrées sont pures de tout mélange avec les produits naturels; — peut-être, le laboratoire municipal et le tribunal correctionnel réconciliés, chargés l'un et l'autre de poursuivre l'introduction frauduleuse dans les aliments d'extraits de viande, de farine de blé, de jus de raisin, réputés désormais insalubres; l'homme protégeant, pour le plaisir de ses yeux, les animaux et les plantes dont il fait aujourd'hui une si abusive et si abominable destruction; voilà, mon cher maître, l'âge d'or que vous avez rêvé pour les chimistes — et ce que vous n'avez pas dit, c'est que vous l'avez plus qu'à moitié réalisé.

Un autre chimiste, sans doute peu confiant dans la persistance des affinités, nous a dotés du divorce. Vous, vous avez passé votre vie si laborieuse et — oserai-je le dire, dans le cas actuel — si féconde, à pro-

voquer des mariages réputés impossibles, et vous avez poussé le scrupule scientifique jusqu'à mesurer leur chaleur de combinaison.

Sans parler de l'argon qui, jusqu'aux découvertes de lord Rayleigh et de William Ramsay, dissimulait dans notre propre atmosphère son célibat invétéré et que vous avez déterminé la semaine dernière à convoler — sous la seule protection de la divinité du jour, l'électricité ; vous avez directement unis le charbon et l'hydrogène; puis sur cette base fragile vous avez édifié une suite merveilleuse de composés chimiques, dont la fabrication semblait, jusqu'à vous, réservée à la vie, pseudonyme, en la circonstance, de Dieu lui-même. Vous avez pu démontrer « sans réserve possible — ce sont là vos propres paroles — que les différences entre les œuvres chimiques de la vie et les composés minéraux n'ont rien de radical, que les deux espèces de substances résultent des mêmes forces ». Comment ne pas croire qu'après avoir, sur vos traces, artificiellement constitué de toutes pièces les carbures d'hydrogène, les sucres, les alcools, les graisses que forment les êtres vivants, et une foule d'autres composés qui semblent l'œuvre d'une puissance supérieure à la vie elle-même, les chimistes produiraient les substances constitutives de notre propre corps? Comment ne pas espérer que les composés chimiques, inertes jusqu'à présent, s'animeraient un jour sous l'influence d'une effluve électrique d'un nouveau genre?

Sans doute, sincère et perspicace comme vous l'êtes, vous aviez prévenu vous-même que c'était là un problème nouveau : « La chimie, disiez-vous, crée son objet. Cette faculté créatrice la distingue essentiellement des sciences naturelles et historiques. Les dernières ont un objet donné d'avance et indépendant de la volonté et de l'action du savant : les relations générales qu'elles peuvent entrevoir ou établir reposent sur des inductions plus ou moins vraisemblables, parfois même sur de simples conjectures, dont il est impossible de poursuivre la vérification au delà du domaine extérieur des phénomènes observés. Ces sciences ne disposent pas de leur objet; aussi sont-elles trop souvent condamnées à une impuissance éternelle dans la recherche de la vérité, ou doivent-elles se contenter d'en posséder quelques fragmente épars ou incertains (1). »

Vous écriviez cela en 1860. Au nom de la chimie, vous ne faisiez pas aux sciences naturelles de bien grandes promesses; l'avenir que vous leur montriez n'était pas fait pour qu'on pût — quoi qu'il arrivât — les accuser de faillite. Malgré tout, elles ont gardé une foi robuste dans la puissance de vos méthodes. D'ailleurs, si vous ne croyez pas prochaines les solutions des problèmes qu'elles soulèvent, vous ajoutez : « Gardons-nous d'en repousser jusqu'à la recherche et de refuser même de poser de semblables problèmes, soit en invoquant le mysticisme, négateur de l'objet fondamental de toute science, soit au nom de ce scepticisme profond qui tend à s'emparer aujourd'hui des esprits fatigués (1). » Et dans une période où la vie était dure pour les jeunes naturalistes entachés de philosophie, vous ne leur avez pas ménagé les encouragements.

Vous aviez, sans doute, vous aussi, le secret espoir que leurs efforts ne seraient pas éternellement vains. Déjà d'ailleurs, dans la seconde moitié de ce siècle, l'action des sciences naturelles sur notre société a été telle qu'elles ont transformé jusqu'à notre langage. Entre gamins de Paris, le terme de *microbe* est devenu une injure courante, et l'on parle — même à la Chambre des députés — de lutte pour la vie et de sélection naturelle. On commence à comprendre que nos sociétés humaines, astreintes à pourvoir à la sécurité, à l'alimentation et à la multiplication des individus qui les composent, ne sont pas seulement assimilables par une simple métaphore aux organismes vivants. Ces derniers ne sont, eux aussi, que des sociétés d'individualités inférieures, parfois innombrables, unies dans le but d'assurer leur sécurité, leur alimentation et leur multiplication. Dès lors, de l'étude des progrès de l'organisation, de l'histoire de la vie à la surface du globe se dégagent des leçons autrement profondes que celles dont se contentait le bon La Fontaine.

Dans le monde des êtres vivants, auquel, bon gré, malgré, nous appartenons et, dont nous ne saurions, sans péril, transgresser les lois, le présent résulte du passé comme une conséquence nécessaire, et prépare l'avenir; il n'y a ni révolutions violentes, ni cataclysmes, ni créations instantanées; l'évolution est plus ou moins rapide, mais toujours continue; tout arrive à son heure, sans qu'il soit tenu compte des résistances ou des impatiences. Les éléments associés dans un même organisme conservent une indépendance, une liberté, qui permet à chacun l'exercice intégral de ses facultés; entre eux s'établit une division du travail, d'autant plus grande que l'organisme est plus puissant; les produits du travail sont rapidement et sûrement répartis entre les membres de l'association, qui ont tout à la fois une réserve sociale et une épargne personnelle. Aucune barrière ne relève artificiellement le prix des choses; chacun est rémunéré suivant la valeur de ses services, d'après un taux établi par la libre concurrence, et les associations les plus prospères sont celles où tout à la fois le travail est maximum et le prix de revient des produits minimum. Dans les organismes inférieurs, tous les éléments constituants se ressemblent et accomplissent les mêmes fonctions; à mesure que l'organisme devient plus puissant, ses éléments perdent l'égalité première; ils se diversifient de plus en plus; ils se spécialisent, mais l'existence de chacun demeure absolument, complètement assurée; en même temps, la solidarité

(1) Berthelot, *La Chimie organique fondée sur la Synthèse*, 1860.

(1) Berthelot, *Éloge de Henri Milne-Edwards, à l'Académie des sciences.*

devient telle que toute souffrance du moindre élément est perçue par le corps social tout entier et peut en déterminer la dissolution et la mort.

De tout cela, se dégage pour l'homme une véritable morale sociale, basée sur la force même des choses, s'imposant par la raison, la seule morale capable de rallier tous les suffrages dans un pays justement fier d'avoir inscrit en tête de ses lois la liberté de conscience.

Or ce consentement unanime, cette union spontanée de tous les cœurs et de toutes les volontés, est, sous notre forme de gouvernement, la plus grande force sur laquelle nous puissions compter. Hier, un vieil homme d'État proposait à un peuple voisin, comme but suprême de ses efforts, la défense d'une dynastie, symbole de sa cohésion, et plaignait la France de n'avoir rien à mettre à la place de ce lien dynastique. Nous sommes heureusement dans d'autres conditions. Notre unité nationale n'est plus à faire; il existe depuis longtemps entre nous un lien que je souhaite impérissable, c'est cette notion de patrie qui, dans notre pays, s'incarnait déjà en Jeanne Darc, quand partout ailleurs elle demeurait confuse. Nos aspirations se sont élevées bien au-dessus des intérêts d'une couronne: nous nous sommes fait une haute idée de la dignité humaine; nous sommes unis par le souvenir des efforts accomplis en commun pour porter toujours plus haut cette dignité, et nous avons le sentiment profond que nous ne pouvons garder nos conquêtes morales qu'à la condition d'être toujours assez forts, c'est-à-dire assez unis et assez riches, pour les défendre contre ceux qui s'accommodent de moins. Cela vaut bien une dynastie. Mais il ne faut pas oublier que, dans la lutte pour la vie à laquelle tous les peuples sont condamnés, la victoire appartient à celui dont les institutions sont le mieux en rapport non pas avec tel ou tel idéal philosophique, mais avec les réalités inéluctables au milieu desquelles il se débat.

En attendant qu'elles découvrent le but inconnu, peut-être impénétrable pour elles, vers lequel s'achemine l'univers qui nous entraîne dans son évolution, voilà, mon cher maître, les conceptions auxquelles sont parvenues les sciences naturelles. Elles nous prêchent non pas la guerre, mais l'union, mais la paix sociale, et ce résultat n'est ni négligeable, n'est ni regrettable. En développant les espérances que vos recherches et votre philosophie avaient suscitées, en renonçant à voir dans les êtres organisés les produits de forces supérieures, à jamais incompréhensibles, en observant la vie, en coordonnant ses œuvres dans des synthèses dont personne ne saurait nier la grandeur, les naturalistes sont demeurés, j'espère, vos dignes disciples. Ce n'est pas eux qu'il faut accuser d'avoir conduit les hommes à la désespérance, pas plus qu'il ne faudrait accuser la science d'avoir supprimé tout idéal et répandu dans le monde un ferment démoralisateur.

Compulsez tant que vous voudrez les douloureuses archives dans la Cour du Veau d'Or, vous n'y retrouverez les noms d'aucun de vos hommes de science. Je me trompe; vous y verrez qu'un jour un million fut proposé à notre grand Pasteur, presque pauvre et déjà malade, s'il consentait à réserver à une société financière les bénéfices de quelqu'une de ses bienfaisantes découvertes et que Pasteur répondit, comme fit autrefois, mon cher maître, votre ami Renan : *Pecunia tua tecum sit.* Gardez votre argent!

Voilà les personnalités morales que crée la science! Qu'elle soit donc bénie et vénérée, la banqueroutière! Qu'elle puisse, entourée de tous les respects, poursuivre son œuvre d'émancipation, de lumière et de vie, achever son œuvre d'union! Et c'est pour me conformer à ses prescriptions qu'après avoir, à mon tour, porté la santé du maître illustre qui la représente au milieu de nous, je vous demanderai, Messieurs, pour affirmer qu'en un pays comme le nôtre aucune force ne doit être perdue, de porter encore un toast : A la réconciliation de la science et de M. Ferdinand Brunetière!

DISCOURS DE M. CH. RICHET

Mon cher maître,

C'est au nom des élèves de votre laboratoire que je me permets de prendre la parole. Tout à l'heure on célébrait en vous le philosophe, l'homme d'État, le savant; mais j'ai, sur les orateurs illustres qui viennent de vous glorifier en termes si éloquents, cette supériorité, dont je suis fier, que je suis directement votre élève, que j'ai travaillé dans votre laboratoire et connu votre ardeur pour le travail dans la poursuite de la vérité. Tant d'autres élèves, dont quelques-uns sont devenus des maîtres, aujourd'hui disséminés dans la France et dans le monde, ont reçu votre féconde impulsion qu'il fallait bien qu'une place leur fût faite en ce banquet. L'exemple est la meilleure des leçons; et votre exemple sera toujours devant nos yeux; et d'ailleurs je ne crains pas d'être démenti en disant que ces heures consacrées à la recherche scientifique, si utiles pour nous, ont été pour vous, malgré tant d'autres triomphes, les heures les plus douces peut-être de votre carrière.

Ce n'est pas sans intention, Messieurs, que je prononce ce mot de laboratoires. En ce jour, qui est la fête de la science dans la personne d'un de ses plus glorieux apôtres, ils doivent être fêtés, eux aussi. Après avoir été à la peine, il est juste qu'ils soient à l'honneur. On s'imagine parfois que ces asiles de la science sont de grandes salles monotones, austères, froides, solennelles, où il n'y a place ni à la poésie, ni à l'amitié, ni au sourire, ni à la chimère même... On voit bien que ceux qui en parlent ainsi n'y ont jamais vécu... Certes le luxe n'y est ni éblouissant, ni corrupteur; mais il y règne une sérénité qui est reposante. Certes les odeurs n'y sont pas toujours exquises; mais l'atmosphère morale qu'on y respire est saine et vivifiante. Entre les jeunes gens

se nouent des amitiés robustes, qui les suivront plus tard jusqu'à leur extrême vieillesse; entre le maître et les élèves, par les conversations familières, les conseils, les réprimandes même, des relations étroites s'établissent, et l'âme malléable des jeunes hommes y reçoit du maître une empreinte définitive. C'est une vraie fraternité, celle qui est sainte entre toutes, la fraternité dans le travail.

Et puis, maître et élèves marchent vers le même but, avec la même foi et la même religion: la foi dans la science et la religion de la vérité.

Messieurs, c'est de ces laboratoires fumeux qu'est sortie la lumière qui a éclairé et qui éclairera le monde, et l'humanité ne connaît plus d'autre guide.

On les a calomniés pourtant, et on leur a reproché l'orgueil. On leur a dit aussi qu'ils faisaient faillite à la poésie, à la patrie, à la morale!

C'est un étrange reproche que le reproche d'orgueil. Le savant sait bien, dès qu'il se met à l'œuvre, à quel point tout le mystère des choses est au-dessus de nous, dans le présent comme dans l'avenir. Il se trouve tout de suite saisi entre ces deux monstres : l'infiniment grand, dont l'immensité l'écrase, avec tous ces mondes roulants énormes, sans nombre et sans fin, et l'infiniment petit, tout aussi redoutable. Entre ces deux abîmes la pensée est confondue, et c'est la science seule qui nous en dévoile la profondeur; car la foule passe à côté sans comprendre et sans essayer de comprendre. Force, temps, espace! mots mystérieux et sonores, qui dépassent la portée de nos conceptions débiles, et devant lesquels l'intelligence humaine s'arrête, impuissante et épouvantée. Le savant, plus que d'autres, sait bien que, derrière chaque loi qu'il peut découvrir, il y en a une autre, puis une autre, puis une autre encore, sans que jamais la loi dernière, qui explique tout, puisse être abordée, ni même conçue.

Faillite à la poésie! Accusation qui serait bien cruelle, si elle était vraie. Mais elle n'est pas vraie. D'abord, en fait de poésie, il y a quelque chose de plus urgent peut-être que le plaisir esthétique: c'est le soulagement des misères humaines. Si le savant a pu adoucir quelques-uns de nos maux, il a fait à sa façon une œuvre de beauté supérieure, et le bienfaiteur est le vrai poète. Mais n'est-ce pas de la poésie aussi que la révélation de quelques-uns des plus nobles secrets de la nature? La victoire, sans cesse remportée sur les forces aveugles qui nous entourent, n'est-elle pas un triomphe esthétique? Quand vous nous avez montré, mon cher maître, que les lois qui régissent les affinités des corps sont des lois thermiques, n'y a-t-il pas là une poésie austère et grandiose qui transporte l'intelligence humaine, charmée de pénétrer quelques-uns des mystères les plus profondément cachés dans l'essence des choses?

On a dit aussi que la science était contraire à l'idée de la patrie! et vous m'excuserez, Messieurs, si je ne puis vous défendre de ce reproche sans une légitime émotion. Certes la science n'a pas de patrie, et la vérité dépasse les étroites limites de nos frontières. Aussi bien, les grandes découvertes, comme les vôtres, mon cher maître, vont-elles au delà des bornes de la France. Mais n'avons-nous pas le droit d'en être fiers et heureux? Oui, c'est avec une joie pure de tout sentiment vil que nous voyons les travaux de nos compatriotes profiter à l'humanité tout entière. Car c'est ainsi que nous aimons notre patrie. Nous l'aimons pour le bien qu'elle fait aux citoyens des autres patries, non pour les guerres et les maux déchaînés contre eux. Notre amour va aux grands savants, aux grands artistes, qui sont les bienfaiteurs, non à ces grands massacreurs qu'on appelle des conquérants. Nous mesurons la gloire aux vérités dévoilées et non au sang humain répandu.

Que dirai-je maintenant de la morale que vous n'ayiez dit? Ces laboratoires, tant calomniés, ont dégagé une parcelle de la vérité, parcelle infiniment petite, par rapport à la vérité suprême, mais immense, si l'on considère notre ignorance antérieure. Et nous voyons peu à peu de ce colossal effort intellectuel se dégager lentement un idéal moral supérieur à l'idéal d'autrefois : le respect de la vie humaine et de la douleur d'autrui, la solidarité entre les hommes et la fraternité entre les nations.

Vous, jeunes gens, enfants de Paris comme nous et comme notre cher maître, qui êtes venus ici pour affirmer votre croyance à cet idéal, unissez-vous à moi pour glorifier aujourd'hui la science et le savant; la science rénovatrice et libératrice, et le savant qui lui a fait le sacrifice de toute son existence.

DISCOURS DE M. ÉMILE ZOLA

Messieurs,

Je n'ai aucune autorité pour parler au nom de la Science. Je ne suis qu'un simple écrivain, et, comme écrivain, j'entends même ne parler qu'en mon nom. D'ailleurs, si la Science avait besoin d'être défendue dans l'étrange et trouble période que nous traversons, le président de ce banquet, l'illustre M. Berthelot, a plaidé sa cause avec une telle autorité, une telle ampleur de vue si large et une netteté si décisive que la besogne n'est vraiment plus à faire. C'est parce que M. Berthelot a dit définitivement tout ce qu'il y avait à dire que ce banquet lui a été offert et qu'il est ici assis à la place d'honneur, salué par vos acclamations.

Mais, puisqu'on a eu l'imprudence de soulever ce débat entre la Science et la Foi, je tiens à dire l'intérêt que peut y prendre un simple écrivain comme moi, au point de vue professionnel. En somme, dès qu'on fait métier de penser et d'écrire, l'unique affaire est d'avoir la certitude de pouvoir penser et écrire en toute liberté. C'est la grande conquête moderne, le libre examen, la raison libérée, en quête du vrai, au travers du vaste monde. Et

c'est à l'affranchissement des esprits par la Science que nous devons cette liberté du livre, cette sécurité qui permet à l'écrivain de publier son œuvre sous la seule règle du droit commun.

On nous dit, Messieurs, que la Science est en train de faire banqueroute, et que la Foi va la remplacer dans la conduite des affaires d'ici-bas. J'en ai eu un léger frisson. Savez-vous bien ce que deviendrait la liberté de penser et d'écrire, si jamais cette menace se réalisait? si la Foi régnait un jour, maîtresse du code et de la police? Il est aisé de se l'imaginer, en constatant quelle est l'attitude de la Foi devant les livres de nos écrivains, aujourd'hui qu'elle n'en est toujours qu'au rêve séculaire de la domination du monde.

La Foi, ne disposant pas du pouvoir civil, doit se contenter de frapper les livres d'interdit et d'en défendre la lecture à tous les croyants. Elle ne peut les brûler; elle menace de damnation ceux qui les lisent. On fait remarquer qu'elle a bien le droit de se défendre, qu'elle use légitimement de ses armes contre le rationalisme qui la submerge. Certes, je comprends parfaitement qu'elle lutte. Mais ce qui m'inquiète terriblement, ce serait sa victoire, l'heure où, la Science étant mise de côté comme une expérience fâcheuse et manquée, on en reviendrait à la Foi pour assurer le bonheur sur cette terre.

Il faut lire le catalogue des livres que la Foi a condamnés au pilon. A la vérité, aucun catalogue ne serait assez vaste : cent *volumes* ne suffiraient pas. La Foi interdit en masse, sans avoir à les nommer, tous les ouvrages d'imagination où l'amour palpite, tous les ouvrages d'histoire, de philosophie ou de critique qui contredisent les Saintes-Écritures. A mesure que l'imprimerie s'est répandue, le flot des livres défendus s'est élargi, et, maintenant, ce seraient nos bibliothèques publiques entières qu'il s'agirait de détruire. Quant au catalogue des livres spécialement frappés, il comprend tous les grands noms, tous les chefs-d'œuvre des littératures; il est, par une singulière ironie, comme le livre d'or de tout ce que l'esprit humain a enfanté de nouveau, de hardi et de généreux.

Imaginez-vous donc cela, Messieurs, évoquez l'aimable régime sous lequel vivraient les Lettres si la Foi, victorieuse de la Science, gouvernait les peuples. Au lieu des innocentes foudres qu'elles lancent aujourd'hui, donnez-lui des tribunaux et des gendarmes, qui, pour la défense des dogmes, condamneront et jetteront au cachot la liberté de penser et d'écrire. Ce sera la fermeture des bibliothèques et des laboratoires ; il faudra des dispenses pour lire nos poètes, ou pour étudier un gaz.

D'ailleurs, l'expérience est faite. Il est une ville où, voici à peine un quart de siècle, la Foi régnait en reine temporelle. Toute publication y était soumise à un examen d'orthodoxie : aussi la vie intellectuelle s'en était-elle comme retirée, et l'épuisement du sol national y a été si profond qu'aujourd'hui encore pas un grand écrivain n'y peut pousser, dans la poussière accumulée des siècles.

Messieurs, le simple écrivain que je suis remercie donc la Science, la bonne mère qui l'a rendue libre. Elle est l'éternelle, l'immortelle, et le mystère appartient à elle seule, puisqu'elle marche continuellement à sa conquête.

DISCOURS DE M. BRISSON

Messieurs,

Quelques mots avant de nous séparer, si c'est se séparer toutefois que de savoir en se quittant que l'on demeure unis pour la même œuvre, pour répandre sur le monde et propager les idées dont nous avons entendu ce soir les développements. Si j'étais un savant, je ne songerais pas à tirer parti ni de l'heure, ni de la difficulté de parler après les maîtres éminents que vous avez entendus, car votre gloire, mon cher maître, elle est comme ce thème dont parle le poète :

> Mais ce champ ne se peut tellement moissonner
> Que les derniers venus n'y trouvent à glaner.

Grand chimiste, grand mécanicien, grand écrivain, que ne pourrait-on pas dire de vous? Mais je ne suis pas un savant, je ne veux pas me risquer à décrire vos découvertes, vos expériences, vos innombrables mémoires scientifiques; aussi bien, rien ne serait plus inutile : la présence seule de ceux que nous avons entendus, de ceux qui les entourent, donne une signification suffisamment éclatante à cette fête que vous ont offerte les sciences, les lettres, les arts et, comme le disait Goblet tout à l'heure, la politique.

La politique! oui, on s'est étonné que la politique fût présente à ce banquet; permettez-moi de dire que son absence eût été une cause de surprise bien plus légitime, non pas seulement à cause du rang que vous occupez parmi les représentants de la nation, non pas parce que vous avez rappelé, il y a quelques semaines, que les sciences morales et politiques, comme les autres, doivent se constituer en dehors de toute spéculation sur l'origine et la fin des choses, ou sur l'ordre universel, et qu'ainsi nous sommes unis déjà par l'unité de méthode, mais encore et surtout à raison du sujet même qui a provoqué cette fête.

Cette formule, « la banqueroute de la science », n'a pas été prononcée au hasard dans quelque controverse purement scientifique, philosophique ou religieuse; elle a été, Messieurs, avant tout, un mot d'ordre politique. Elle a été l'une des manières, et non la moins dangereuse peut-être, d'activer cette réaction cléricale dont les tentatives se multiplient si fort depuis quelque temps et se manifestent en des milieux où on ne les attendait pas et sous des patronages plus étonnants encore.

En veut-on une preuve? Les auteurs des écrits où il est traité de la « banqueroute de la science » donnent crûment, comme motif de leur préférence pour une reli-

gion donnée, que cette religion est un gouvernement tout fait. Il s'agit donc bien là d'un dessein politique et non pas d'une thèse sans conséquence. Quel coup de fortune en effet pour nos adversaires et quel péril pour nous si, en discréditant la science, ils parvenaient à troubler l'âme contemporaine, à jeter le doute là où régnait la confiance, à désagréger l'armée démocratique et libérale, à préparer, par le scepticisme, la génération nouvelle à ces surprises dont la nôtre a vu des exemples!

Laissez-moi penser, cher et honoré maître, que c'est la raison qui vous a fait venir parmi nous. M. Richet, par ce qu'il a dit il y a un instant, me faisait souvenir de la parole d'un grand savant dont il a été parlé déjà ce soir; c'était celle de Pasteur disant le jour de l'inauguration de son institut : « La science n'a pas de patrie, le savant doit en avoir une; » et à votre tour, vous êtes venu et vous avez dit : « La science n'a pas d'opinion politique, le savant doit en avoir une. » Vous voilà parmi nous, vous avez voulu nous voir autour de vous, pour que la signification de cette manifestation n'échappât à personne.

Vous êtes venu donner le coup de clairon destiné à rallier des forces peut-être tentées de s'éparpiller; à ce coup de clairon a répondu l'avenir : vous l'avez vu tout à l'heure, la jeunesse a répondu. Quelle réconfortante allocution que celle de M. Deshayes, le président de l'Union de la jeunesse républicaine!

Mais, pour revenir à votre discours, en vous entendant tout à l'heure le terminer par des paroles d'espérance, je me rappelais que l'on se rit en général un peu des banquets. Celui-ci même a été particulièrement plaisanté. Eh bien! non, les plaisanteries ne portent pas. C'était bien une fête, un banquet qu'il nous fallait. Oui, mille fois merci aux organisateurs de nous avoir ici convoqués, jeunes et vieux, lettrés et artistes, savants et hommes politiques. Oui, en écoutant vos mâles et fermes paroles, je me rappelais cette ode à Plancus, d'Horace, vous vous en souvenez.

Teucer, au lendemain de luttes pénibles, à la veille de luttes nouvelles, — car, qui peut se flatter de se reposer, même dans la gloire? — Teucer réunit ses compagnons autour de lui dans un banquet et leur adresse l'allocution qui se termine par ces paroles héroïques:

... O fortes pejoraque passi
Mecum sæpe viri, nunc vino pellite curas,
Cras ingens iterabimus æquor.

Pejoraque passi : oui, nous avons subi de plus rudes assauts depuis vingt-cinq ans, et toujours du même ennemi, et toujours nous les avons victorieusement repoussés. Ce nouvel assaut n'est pas pour nous surprendre: nous le repousserons encore.

Nunc vino pellite curas! Oui, ce soir, buvons sans crainte, puisque nous vous avons avec nous; buvons à nos triomphes d'hier, à nos victoires de demain, victoires de la science et de la liberté.

Cras ingens iterabimus æquor: demain nous reprendrons la grande mer; demain nous reprendrons la lutte pour la liberté de l'esprit et aussi pour le progrès intellectuel, moral et matériel de tous les hommes.

Oui, vous avez raison d'espérer, cher maître, en voyant cette jeunesse accourue en foule autour de vous, savant glorieux, parlementaire fidèle, républicain résolu, cette jeunesse où se signalent déjà de futurs maîtres et dont la présence seule atteste l'inanité des calculs de nos adversaires. Oui, nous pouvons choquer nos verres. Merci, jeunes gens, de nous avoir fait entendre ce langage. Nous connaissons vos préoccupations, vous avez recueilli cette parole d'un de vos maîtres que nous écoutions, il y a quelques minutes. Après une belle analyse de la notion de la solidarité humaine, M. Charles Richet écrivait naguère : « Le mal, c'est la douleur d'autrui. »

Et alors vous êtes entrés dans cette noble conspiration de ceux qui souffrent et de ceux qui savent souffrir de la souffrance d'autrui.

Voilà votre morale, jeunes gens! Toutes vos études, si vous voulez bien y réfléchir, et vous venez de nous prouver combien grandement vous y réfléchissez, toutes vos études scientifiques, littéraires, médicales, industrielles, juridiques, artistiques, toutes vos études ont pour fin ou d'adoucir ou d'embellir la vie humaine; vous formez vraiment, Messieurs, le bataillon sacré des ouvriers de la transformation universelle par l'effort valeureux de la personne humaine sur les fatalités qui l'enveloppent.

Buvons donc, jeunes gens, buvons donc tous, Messieurs, en même temps qu'à Berthelot, car ce sera le même toast, buvons à la science, à la liberté, à la justice, à la République, qui les résume.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La Suggestion; son rôle dans l'éducation, par P.-Félix Thomas. — Un vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1895.

L'ouvrage de M. Félix Thomas est un exposé clair de ce que l'on doit entendre par le mot *suggestion*, et de ce que l'on peut en attendre au point de vue pédagogique. Par suggestion, l'auteur n'entend pas seulement la suggestion hypnotique, mais il considère encore l'imitation, prise dans ses diverses formes et ses diverses origines.

Dans un premier chapitre, consacré aux principes généraux, M. Thomas rappelle le fondement psychologique de la suggestion, qui est ce fait général : que toute idée est une force, et partant un commencement d'action. De ce fait découle en effet cette notion, maintenant banale, que nous sommes soumis à une sorte d'automatisme, physiologique, banal, quels que soient d'ailleurs le rôle et le pouvoir de la volonté, et que c'est cet automatisme

dont on suscite seulement l'activité et la direction dans les diverses pratiques de la suggestion.

Après avoir rapidement montré l'influence de l'auto-suggestion, et le rôle, dans ces phénomènes, de l'organisme, de l'imagination et de la volonté; après avoir fait un tableau sommaire, mais exact, de l'imitation inconsciente, à laquelle l'auteur donne ingénieusement le nom de *mimétisme moral*, et celui des contagions morales qui en dérivent; après avoir enfin rappelé les notions courantes sur les effets de la contagion hypnotique, l'auteur montre comment il est possible, en pédagogie, d'utiliser ces diverses notions pour améliorer l'enfant, et surtout pour imprimer à ses processus mentaux d'heureuses habitudes, en combattant les auto-suggestions nuisibles, en favorisant les suggestions utiles, en dirigeant le penchant à l'imitation, en proposant aux enfants des exemples esthétiques, et enfin, dans les cas graves, pathologiques, en ayant recours à une véritable médication, c'est-à-dire à la suggestion hypnotique, qui réussit alors souvent à affranchir l'enfant de dispositions héréditaires fâcheuses et à assurer le fonctionnement régulier de ses facultés mentales.

En somme, l'auteur a bien montré, dans sa rapide revue des notions aujourd'hui admises sur la nature et les effets de ce curieux processus mental qu'on nomme la suggestion, que par son action plus ou moins discrète, on instruit et on moralise, et que l'éducateur y trouve un précieux auxiliaire. Et nous devons recommander la lecture de ce livre à toutes les personnes qu'intéressent les questions d'éducation.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

1er-8 AVRIL 1895.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. E. Goursat* présente une note sur la **théorie des équations aux dérivées partielles du second ordre.** — *M. Désiré André* adresse un travail sur les **séquences des permutations circulaires.**

CALCUL DES PROBABILITÉS. — Il s'agit d'une note de *M. Maurice d'Ocagne* sur une **application de la théorie de la probabilité des erreurs aux nivellements de haute précision.**

ASTRONOMIE. — **Observations solaires.** — *M. P. Tacchini* transmet à l'Académie les résultats qu'il a obtenus relativement à la distribution, en latitude, des phénomènes solaires observés pendant les deuxième, troisième et quatrième trimestres de l'année dernière.

Comme dans le premier trimestre, les protubérances ont été plus fréquentes dans les zones australes, particularité déjà constatée, pour 1893, et les trois derniers trimestres de 1892 avec le fait caractéristique d'un maximum secondaire dans la zone 60° à 70°, tandis que dans la région polaire nord, les protubérances se sont montrées toujours faibles et très peu nombreuses. De plus, les facules ont été, comme les protubérances, plus fréquentes dans les zones australes, mais les maxima de fréquence par zones se sont trouvées à des latitudes plus basses. Quant aux taches, elles se sont accordées avec les autres phénomènes, c'est-à-dire qu'elles ont toujours été plus fréquentes dans les zones au sud de l'équateur. L'auteur ajoute que les groupes de taches les plus beaux se sont formés seulement dans l'hémisphère sud. Les éruptions métalliques ont fait presque défaut, mais on a trouvé des indices d'éruption dans les zones australes.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — **Rayonnement ultra-violet de la couronne solaire, pendant l'éclipse totale du 16 avril 1893.** — Dans une note préliminaire, *M. H. Deslandres* a indiqué très brièvement les résultats généraux de la mission qui lui a été confiée par le Bureau des Longitudes, pour l'observation de l'éclipse totale du 16 avril 1893, au Sénégal. Aujourd'hui, il expose le résumé complet et définitif des expériences relatives au rayonnement ultra-violet de la couronne, rayonnement qui n'avait pas encore été étudié dans les éclipses précédentes.

Pour ces expériences, il a construit un appareil simple et de petites dimensions avec des matières, telles que le spath d'Islande et le quartz, qui sont transparentes pour la lumière ultra-violette. L'appareil comprend: 1° une lentille de projection en spath et quartz, achromatique, de $0^m,02$ de diamètre et de $0^m,20$ de distance focale donnant sur la fente d'un spectroscope une petite image de la couronne; 2° un spectroscope dont le prisme (angle 60°), prêté par M. de Chardonnet, est en spath d'Islande, et a ses arêtes parallèles à l'axe optique du cristal et dont le collimateur et la lunette ont des lentilles identiques à la précédente.

Pendant l'éclipse, l'appareil était fixé à l'axe d'un grand sidérostat polaire double, entraîné par un régulateur, et suivait donc le mouvement du ciel. La fente était radiale et découpait dans l'image de la couronne un diamètre voisin de l'équateur. L'appareil a posé pendant la durée entière de la totalité de l'éclipse, soit pendant quatre minutes et, aussitôt après, on a projeté sur la fente deux étincelles de fer encadrant la couronne et destinées à fournir les repères indispensables. La petite épreuve obtenue donne tout le spectre photographiable; elle présente la deuxième région intense, mais avec un prolongement de longueur égale qui constitue la troisième région.

MÉTÉOROLOGIE. — *M. l'abbé Maze* a retrouvé **la plus ancienne série d'observations thermométriques et météorologiques faites en France.** — Ces observations ont été faites à Paris par l'astronome Boulliau, dans l'Hôtel de Thou, aujourd'hui Hôtel des Sociétés savantes, avec un thermomètre de l'Académie del Cimento.

Elles vont du 25 mai 1658 au 19 septembre 1660. M. Maze les a traduites en degrés centigrades et a pu ainsi reconnaître que le mois d'avril 1659 avait été extraordinairement chaud; seul celui de 1865 lui est comparable. L'hiver 1659-1660 a été, par contre, assez rigoureux et en même temps très long : 74 jours consécutifs avec gelée; le minimum de février est presque à la même date que celui de cette année (1895).

HISTOIRE DES SCIENCES. — Dans une autre note intitulée : **Sur le premier thermomètre à mercure,** *M. Maze* prouve que c'est à tort que l'on attribue à Fahrenheit l'invention du thermomètre à mercure; dès la fin de mars 1659, Boulliau observait un thermomètre à mercure comparativement avec son thermomètre à alcool. Ces deux thermomètres n'avaient pas la même échelle. Le degré du thermomètre à mercure en valait 10 des nôtres; cet instrument marquait 5° 1/4 dans la glace fondante.

PHYSIQUE. — **Sur un radiomètre de construction symétrique tournant sous l'action d'un éclairement dissymétrique.** — Ce radiomètre, que présente *M. G. Seguy*, est de cons-

truction entièrement symétrique. Les ailettes, en mica cuit, ont leurs deux faces pareilles. Exposé simplement à la lumière, l'instrument reste immobile.

On l'entoure d'une boîte opaque, percée de deux fenêtres latérales, par lesquelles pénètrent deux rayons de lumière ou de chaleur rayonnante. Ces deux rayons arrivent tangentiellement à la circonférence décrite par un point du moulinet, et en sens contraire, comme les forces d'un couple. Sous l'action de cette sorte de couple lumineux, le moulinet se met à tourner avec énergie (1).

— *M. Ramsay*, présent à la séance, donne verbalement quelques développements sur les résultats qu'il a récemment transmis à l'Académie sur **l'argon et l'hélium.**

OPTIQUE. — *M. A. Aignan* adresse une note **Sur la déviation moléculaire ou le pouvoir rotatoire moléculaire des substances actives.**

ÉLECTRICITÉ. — **Électromètre absolu pour les hauts potentiels à modèle étalon; modèle simplifié.** — Cet appareil, que *MM. H. Abraham et J. Lemoine* ont réalisé et que M. J. Carpentier a construit, est un électromètre-balance à disque plan et anneau de garde analogue à celui que M. Baille a établi sur le principe bien connu donné par lord Kelvin.

MM. Abraham et Lemoine ont fait aussi construire par M. Torchebœuf un modèle simplifié de cet électromètre absolu, dans lequel, entre autres simplifications, les réglages ont été supprimés, l'isolement a été renforcé et la course du plateau attirant augmentée. Ce second appareil supporte des potentiels plus élevés.

PHOTOGRAPHIE. — **Sur les réseaux quadrillés employés en photogravure.** — On sait que les procédés de photogravure, d'une application industrielle si rapide et si commode, sont impuissants à reproduire les demi-teintes; ils exigent l'emploi de clichés de traits ne présentant que des blancs et des noirs absolus. On sait aussi qu'un grand nombre d'essais ont été faits en vue de transformer les clichés ordinaires en clichés de lignes, en rompant par des hachures la continuité des demi-teintes. Les solutions ont été souvent ingénieuses, mais d'une application quelquefois difficile; or, *M. Ch. Féry* montre que l'emploi du réseau quadrillé résout le problème d'une manière parfaite et très simple.

Ce réseau est un quadrillage très fin (40 à 60 traits au centimètre) gravé ou photographié sur une glace de verre. Pendant l'exposition à la chambre noire, on dispose le réseau à une très petite distance en avant de la surface sensible, distance qui varie avec la dimension des traits, la distance focale de l'objectif et le diaphragme. Si l'épreuve a été faite dans de bonnes conditions (distance exacte, temps de pose convenable, triple environ de la pose sans réseau), on remarque, en étudiant le cliché à la loupe, que les grands clairs sont reproduits par un pointillé très fin, les demi-teintes par une sorte de damier présentant des carrés noirs et blancs de même dimension, et les parties plus foncées par un pointillé blanc sur fond noir, les points blancs étant d'autant plus petits que la teinte a été plus noire. Une épreuve dans ces conditions peut être immédiatement reproduite en photolithographie, zincographie ou photogravure.

THERMOCHIMIE. — **Étude thermique des iodures anhydres de baryum et de strontium.** — Cette étude, dans laquelle *M. Tassilly* n'a employé que des iodures secs et purs, obtenus par des méthodes dont il donne la description, lui a fourni les chiffres suivants: 1° pour la chaleur de dissolution de l'iodure de baryum $+ 10^{cal},3$ et pour celle du strontium $+ 20^{cal},5$.

CHIMIE MINÉRALE. — **Sur les propriétés des sels de nickel et de cobalt.** — *M. de Koninck* adresse, en son nom et aux noms de MM. Lecrenier et Ledent, une réclamation de priorité relative aux propriétés des sulfures de nickel et de cobalt.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. de Forcand* présente une note sur les **alcoolates de chaux et de baryte.**

— En étudiant les dérivés tri-iodoammoniés de l'hexaméthyltriamidophénylméthane, de son carbinol et des éthers mixtes de ce dernier, *M. A. Rosensthiel* avait indiqué, en passant, l'action de la soude caustique et de l'oxyde d'argent sur ces iodures. Aujourd'hui sa communication est relative aux *bases ammoniées*, produits de cette réaction.

— **Nouvelles combinaisons de l'examéthylène-amine.** — Dans un précédent travail, *M. Delépine* avait signalé des combinaisons de ce corps avec les sels d'argent; aujourd'hui il étudie ses combinaisons avec les chlorure et iodure mercuriques, ainsi que l'action du chlorhydrate de phénylhydrazine.

PHYSIOLOGIE. — **Action du système nerveux sur les principaux canaux lymphatiques.** — *MM. L. Camus* et *E. Gley* ont réussi à appliquer la méthode graphique à l'étude des mouvements de la lymphe, du moins dans la citerne de Pecquet et dans le canal thoracique, chez le chien. Ils ont constaté que le nerf splanchnique contient des filets dilatateurs et constricteurs de la citerne et que de semblables filets, pour le canal thoracique, se trouvent dans le cordon thoracique du sympathique, au-dessous du premier ganglion. Les nerfs dilatateurs de ces vaisseaux lymphatiques sont plus excitables ou plus nombreux que les filets constricteurs. Des excitations sensitives diverses, comme l'excitation d'un nerf de sensibilité générale, peuvent donner lieu à la dilatation du canal thoracique.

Il résulte de leurs expériences que la contractilité des principaux canaux lymphatiques est régie par le système nerveux, comme la contractilité artérielle, et par conséquent que cette propriété doit jouer un rôle important dans la circulation de la lymphe.

ZOOLOGIE. — *M. J. Leroux* adresse une note intitulée: **Recherches sur l'éclosion de l'œuf des sexués du phylloxéra de la vigne.**

— **Sur les gaz de la vessie natatoire des poissons.** — Pendant la dernière campagne scientifique du yacht *Princesse Alice*, commandé par le prince de Monaco, *M. Jules Richard* a pu analyser les gaz de la vessie natatoire de plusieurs espèces de poissons pris à des profondeurs variables. Des *Serranus*, pris à 60 mètres, et des Congres, capturés à 175 mètres sur le banc de Gorringe, ont donné plus de 80 p. 100 d'oxygène. Le reste du gaz était de l'azote avec quelques traces de CO^2. La proportion d'oxygène était telle qu'il a été facile de répéter plusieurs fois l'expérience classique qui consiste à enflammer une allumette ne présentant plus qu'un point en ignition, en la plongeant dans le gaz. Des *Simenchelys parasiticus*, pris dans une nasse par 1 674 mètres de profondeur au large de la Corogne, ont donné 78 p. 100 d'oxygène, c'est-

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1891, 1er semestre, t. XLVII, p. 55, col. 1.

à-dire moins que les Serrans venant de 60 mètres. La règle posée par Biot, que la proportion d'oxygène augmente avec la profondeur, est donc en défaut; il y a sans doute lieu de tenir compte d'autres influences.

ÉCONOMIE RURALE. — Composition des eaux de drainage. — *M. Dehérain* expose ses récentes recherches sur les eaux de drainage; en comparant les résultats obtenus en 1893, année de mauvaise récolte, à ceux de 1894, où les récoltes, au contraire, ont été excellentes, on constate qu'en 1893, les eaux de drainage ont été beaucoup plus abondantes et beaucoup plus riches qu'en 1894. Il attribue la pauvreté des eaux de 1894 à la vigueur des végétaux qui, par leurs nombreuses racines, ont complètement assimilé les nitrates; quant à la faiblesse du drainage en 1894, elle est due, d'autre part, au puissant développement des feuilles qui, par transpiration, ont rejeté dans l'atmosphère l'eau tombée, et, en outre, à l'époque où les pluies sont arrivées; les précipitations d'hiver donnent seules un drainage abondant, quand la pluie survient surtout en été, ainsi que cela eut lieu en 1894, les drains ne coulent pas.

Il ressort très clairement du graphique, sur lequel M. Dehérain a figuré les faits qu'il expose, que les terres nues perdent infiniment plus d'azote par infiltration des eaux dans le sous-sol, que les terres emblavées; d'où la nécessité de soustraire les terres à ces déperditions, en faisant succéder aux récoltes estivales des cultures dérobées qui couvrent le sol pendant tout l'automne.

BOTANIQUE. — Sur le genre Eurya, de la famille des Ternstrœmiacées. — L'étude des organes floraux a conduit *M. J. Vesque* à diviser les *Eurya* en quatre sections, dont les deux dernières sont nouvelles, à savoir : 1° *Eurya*, dioïque, à fleurs mâles 10-20 andres; 2° *Euryodes* (Asa Gray), dioïque, à fleurs mâles 5-6 andres: 3° *Gynandra*, à fleurs hermaphrodites, et 4° *Meristotheca*, aux thèques des anthères subdivisées en logettes superposées. L'auteur ajoute que les *Gynandra* établissent le lien entre le gros des *Eurya* et les genres voisins.

MINÉRALOGIE. — Roches basiques constituant des filons minces dans la Lherzolite des Pyrénées. — Ces roches, *M. A. Lacroix* les a rencontrées dans la plupart des gisements de la Lherzolite des Pyrénées, à laquelle elles sont liées d'une façon intime, et nulle part ailleurs. Bien que divisées par lui en deux groupes : celui des *pyroxénolites* et celui des *amphibololites*, suivant que ce sont les pyroxènes ou l'amphibole qui constituent leur élément essentiel et caractéristique, ces roches sont, toutes, holocristallines et grenues, à la fois dépourvues de péridot et de feldspath. Au point de vue génétique, elles sont étroitement liées aux péridotites et doivent désormais occuper dans les classifications pétrographiques, dit l'auteur, une place parallèle à celle des roches à péridot.

MÉCANIQUE. — *M. J. Ruè* adresse une note sur les courbes de chemins de fer et sur les moyens pratiques à employer pour les vérifier ou pour les rectifier.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Vaccination et variole en Allemagne. — Le nombre des enfants soumis, en Allemagne, à la vaccination et à la revaccination, pendant l'année 1892, a été de 1 529 576 et 1 139 805. Le total des vaccinations et revaccinations a été de 2 420 161, sur lesquelles 18 188 seulement ont été faites avec du vaccin humain.

La proportion des réfractaires à la vaccination a été de 2,41 p. 100; à la revaccination, de 0,73. Depuis 1891 la proportion des réfractaires tend à augmenter.

Elle a été en 1885 de 3,4; 1886 de 1,8 : 1887 de 2,3; 1888 de 1,9; 1889 de 1,9; 1890 de 1,4; 1891 de 1,7.

Les principales localités où l'on résiste à la vaccination sont Magdebourg, Erfurt, Nuremberg.

Les établissements de vaccine animale allemands ont été au nombre de 25 pendant l'année 1893. Leur fonctionnement n'a guère différé de ce qu'il était en 1892.

Ils fournissent désormais assez de vaccin pour que le vaccin d'origine humaine soit à peu près partout abandonné. Plus de 98 centièmes des vaccinations ont été faites avec le vaccin animal.

Les résultats des vaccinations ont été des plus satisfaisants. A l'Institut de Berlin, 99,5 p. 100 des 3,179 vaccinés l'ont été avec succès et 92,2 des revaccinés. A Halle, la proportion des succès a été de 97,2 chez les vaccinés, 98,5 chez les revaccinés. On pratique 8 piqûres aux sujets vaccinés pour la première fois, 5 à 6 dans les revaccinations.

Le vaccin envoyé à Cameroun a conservé à peu près toute son activité. Il y a eu 291 résultats positifs sur 310 sujets vaccinés. Les 20 sujets vaccinés sans résultats l'avaient été avec le contenu d'un même tube. On a obtenu à Hanovre des résultats positifs avec du vaccin conservé 29 mois.

D'autre part le nombre des décès par variole en Allemagne en 1893 a été de 156. Ce chiffre est plus élevé que celui de 1892, 108, et que la moyenne des 8 années, 133. Voici du reste les chiffres annuels à partir de 1886 : 197, 168, 112, 200, 58, 49, 108, 156. La proportion pour un million d'habitants a été de 3,07.

Le plus grand nombre des décès ont été observés dans les districts de la frontière, surtout au voisinage de la Russie et de la Bohême. Un chiffre respectable de décès survenus dans le centre de l'Allemagne a frappé des personnes venues de Bohême et de Russie. Un grand nombre des sujets décédés n'avaient pas été vaccinés.

La combustion spontanée du corps humain. — La combustion spontanée des alcooliques est une de ces vieilles histoires que l'on croit enterrées, et qui reviennent périodiquement à l'actualité à la suite de quelque fait divers sensationnel. Tous les médecins savent cependant qu'un organe qui a macéré dans l'alcool, ou qui a été injecté avec ce liquide, n'arrive pas à brûler. L'alcool vient brûler à la surface, comme il arrive d'une omelette au rhum, mais les tissus n'entrent pas en ignition.

Voici toutefois qu'un médecin de la Nouvelle-Orléans, M. Adrian Hava, admet que la combustion dite spontanée chez l'homme pourrait être le résultat de l'accumulation graduelle, progressive, mais constante pendant des années, de l'oxyde de carbone dans l'organisme. Il se fonde d'ailleurs, pour défendre cette hypothèse, sur ce fait que les cas de prétendue combustion spontanée sont la plupart du temps observés chez des femmes âgées, vivant dans des chambres mal aérées et chauffées avec des

chaufferettes ou autres appareils à combustion lente. Selon M. Hava, l'individu intoxiqué par l'oxyde de carbone, mis occasionnellement en contact avec une flamme, entrerait alors en ignition, ce gaz oxyde de carbone étant un excellent combustible et produisant assez de chaleur pour permettre aux tissus d'entrer à leur tour en ignition.

Il n'y a qu'un point faible dans cette théorie : c'est qu'avant de devenir ainsi combustible, l'individu intoxiqué à ce point par l'oxyde de carbone serait mort depuis longtemps.

Statistique de l'Institut Pasteur de Chicago. — M. Lagorio, directeur de l'Institut Pasteur de Chicago, publie dans le numéro de mars du *Chicago clinical Review* la statistique des personnes traitées de la rage par les inoculations préventives, depuis la fondation de l'Institut le 2 juillet 1890 jusqu'au 31 décembre 1894.

Le nombre des sujet inoculés est de 366, dont 341 ont été mordus par des chiens, 9 par des chevaux, 7 par des chats, etc.

195 personnes ont reçu des morsures multiples et graves aux mains et aux poignets, 47 aux bras et aux épaules, et 77 aux jambes et aux cuisses.

Dans 123 cas, la rage a été démontrée chez les animaux mordeurs expérimentalement ou par les résultats de morsures faites à d'autres personnes; dans 160, le diagnostic de rage a été basé sur les symptômes cliniques. Dans 83, il s'agissait d'animaux « fortement suspects ».

Sur les 366 sujets traités, il n'y a eu que 2 morts, soit une mortalité de 0,54 p. 100.

372 personnes se sont en outre présentées à l'Institut pour réclamer l'inoculation; mais leur état n'a pas paru réclamer d'autre traitement qu'un simple pansement de leurs blessures.

Influence des dégagements d'anhydride sulfureux sur les terres et sur la production agricole. — L'abandon dans l'air de l'anhydride sulfureux, expulsé dans le grillage des minerais sulfureux, produit sur le milieu environnant des conséquences qui ont été récemment étudiées en Belgique. M. Ad. Damseaux, professeur à l'Institut agricole de l'État à Gembloux, signale les corrosions observées sur les plantes et les changements-dommageables qu'éprouve la flore des herbages exposés aux vapeurs sulfureuses. La teneur en soufre des rameaux et des feuilles des arbres, de l'herbe des prés, est augmentée d'une manière sensible. En outre, de nombreuses analyses ont révélé qu'à une haute teneur en soufre correspond une moindre richesse en éléments nutritifs essentiels, tant pour les plantes que pour les animaux, tandis que la proportion de cellulose s'élève dans les végétaux croissant au voisinage du foyer d'acide sulfureux.

Après sa transformation en acide sulfurique hydraté, qui est rapide dans l'air humide, la combinaison sulfureuse est précipitée par les pluies, les bruines et les rosées; celles-ci surtout en renferment de notables proportions. En arrivant au sol, l'acide sulfurique se combine à divers corps et les eaux de filtration entraînent de fortes quantités de matières dissoutes, la chaux, la potasse, la magnésie, l'acide phosphorique, c'est-à-dire qu'une cause puissante d'épuisement des terres existe à côté de celle représentée par les exigences des cultures.

Le bétail qui vit dans un milieu constamment vicié par les vapeurs sulfureuses souffre nécessairement de la pauvreté des aliments qu'il consomme et de l'absorption directe de l'acide sulfureux et de l'acide sulfurique. Son développement est entravé, les rendements en lait diminuent. On constate aussi que les accidents consécutifs à la parturition sont plus fréquents et qu'il est exposé à une affection spéciale déjà étudiée par Haubner, qui l'a appelée « maladie acide ».

Ces intéressantes observations montrent qu'il faut mettre tout en œuvre pour éviter le déversement dans l'air des vapeurs sulfureuses produites dans la métallurgie des minerais sulfurés.

Congrès annuels de sociétés savantes. — La Société italienne de botanique se réunira cette année à Palerme du 16 au 23 avril, et célébrera le centenaire de la fondation du jardin botanique de cette ville.

La Société allemande de zoologie se réunira de son côté à Strasbourg du 4 au 6 juin.

La gelée et les dépêches pneumatiques. — L'hiver rigoureux que nous venons de subir a donné lieu à toutes sortes d'inconvénients inconnus jusqu'ici. C'est ainsi qu'à Londres le service des dépêches par tubes pneumatiques a été paralysé à plusieurs reprises par suite de la présence de glace dans les tubes.

Pour éviter ces accidents autant que possible, on tenait les tubes ouverts nuit et jour, et on les faisait traverser par un courant d'air continu. Cet air, échauffé par compression, dans les pompes, a été d'un grand secours. Quand, malgré cette précaution, un récipient-piston se trouvait arrêté, on en lançait un second contenant du sel. Le choc éparpillait le sel contre le récipient bloqué et, provoquant la fusion de la glace, le libérait rapidement.

Incendie du laboratoire de M. Nicolas Tesla. — Le laboratoire du jeune savant américain, établi aux n°s 33 et 35 de la 5e avenue du Sud à New-York a été la proie des flammes le 13 mars.

Cette perte est d'autant plus regrettable, que M. Tesla était, paraît-il, sur le point d'achever ses recherches sur plusieurs inventions appelées à révolutionner l'art de l'éclairage électrique.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

L'agriculture au cap de Bonne-Espérance.

La récolte des *céréales*, de juin 1893 à juin 1894, a présenté un déficit de 43 882 000 litres sur celle de 1892-1893.

Elle a été de :

	litres.
Blé	108 997 001
Orge	28 021 706
Avoine	48 892 020
Seigle	20 370 322
Pommes de terre	33 010 307
Farineux	58 507 397
Foin d'avoine	37 896 078
Fourrages verts	3 591 829

La colonie est très loin de se suffire à elle-même. Elle a dû importer pour sa consommation en 1894 (surtout d'Australie) :

	kilos.
Blé	13 941 000
Farine	1 909 000

Tabacs. — La récolte des tabacs, 2 128 857 kilogrammes en 1893-1894, est en augmentation de 174 615 kilogrammes sur 1892-1893.

Le tabac a beaucoup souffert de la grêle et de la sécheresse.

La production du vin a beaucoup diminué. En 1892-1893, elle était de 27 899 861 litres; elle est descendue en 1893-1894 à 20 701 964 litres.

La région de l'ouest a été particulièrement éprouvée par l'oïdium et le phylloxéra. On remplace les pieds de vigne détruits par des ceps américains.

Élevage des moutons. — Certaines maladies, telles que la gale et les vers, en même temps qu'elles décident les troupeaux, altèrent beaucoup la qualité de leur laine et en diminuent la quantité.

C'est ainsi que la production de la laine, qui était de 23 287 785 kilogrammes en 1891-1892, est tombée à 18 772 742 kilogrammes pendant l'année 1893-1894.

La production du beurre a légèrement progressé, mais elle ne représente encore que les deux tiers environ de la consommation. Production : 1 312 000 kilogrammes ; importations d'Europe et d'Australie : 700 000 kilogrammes (beurre et margarine).

En 1891, il y avait au Cap 450 034 chevaux, mules et ânes ; en 1891-1892, 377 295, et en 1893-1894, 347 281.

Le nombre des taureaux, vaches et bœufs était de 1 557 166 en 1891, de 1 313 298 en 1892-1893, et de 1 299 291 en 1894.

Le nombre des autruches a suivi la progression suivante :

En 1891.	153 786
En 1892-1893.	232 238
En 1893-1894.	240 190

En 1893, la valeur de l'exportation des plumes a été de 11 538 800 francs, en diminution de 1 386 825 francs sur 1892.

Moutons. — Le nombre des moutons, de 13 354 748 en 1893-1894, a diminué de près de 1 400 000 sur 1892-1893, du fait de la gale, des vers, et surtout de la sécheresse et des intempéries.

Arbres fruitiers. — On fonde, avec raison, un grand espoir sur la culture des arbres fruitiers dans la colonie du Cap. Quoique cette branche de l'industrie agricole soit encore dans l'enfance au Cap, on avait déjà, en 1893, exporté pour 136 000 francs de fruits frais en Angleterre. Faute toutefois d'avoir été faite dans des conditions convenables, cette entreprise a été une cause de pertes plutôt qu'une source de bénéfices.

En résumé, la situation générale agricole est plutôt mauvaise dans la colonie du Cap. Le grand mal réside dans la cherté de la main-d'œuvre.

— La récolte de la betterave a sucre en Europe. — Le *Board of Trade Journal* publie le relevé statistique suivant, relatif à la récolte présumée de betterave à sucre dans l'Europe continentale pour la campagne courante, comparée aux récoltes des campagnes antérieures (en tonnes anglaises de 1 016 kilos) :

	1894-95	1893-94	1892-93	1891-92
Allemagne.	1 725 000	1 393 374	1 225 331	1 198 156
Autriche-Hongrie. .	1 000 000	841 809	802 577	786 566
France.	830 000	579 111	588 838	650 377
Russie.	620 000	660 000	455 000	550 994
Belgique.	275 000	235 000	196 699	180 377
Hollande.	85 000	75 015	68 070	46 815
Autres pays	140 000	111 000	92 000	88 635
	4 675 000	3 895 309	3 428 515	3 501 920

— La production du miel et de la cire. — D'après *Handels-Museum*, la production annuelle de l'Europe peut être estimée à 15 000 tonnes de cire, représentant une valeur d'environ 33 millions de francs et 80 000 tonnes de miel d'une valeur d'environ 55 millions de francs.

Voici quelle serait la production des principaux pays producteurs :

Allemagne. . . .	1 910 000	ruches donnant	20 000	tonnes de miel.
Espagne	1 690 000	—	19 000	—
Autriche.	1 550 000	—	18 000	—
France	950 000	—	10 000	—
Hollande	240 000	—	2 500	—
Belgique	200 000	—	2 000	—
Grèce.	30 000	—	1 400	—
Russie	110 000	—	900	—
Danemark. . . .	90 000	—	900	—

Aux États-Unis, on compte environ 2 800 000 ruches avec un rendement annuel de 30 000 tonnes de miel. Le plus grand rucher est sans doute celui établi près de la petite ville de Beeton, au Canada, qui s'étend sur une superficie de 20 000 mètres carrés et renferme, paraît-il, 19 millions d'abeilles donnant chaque année de 35 000 à 40 000 kilos de miel.

— Muséum d'histoire naturelle. — Enseignement spécial pour les voyageurs.

Les leçons commenceront le mardi 23 avril, à 10 heures du matin, dans l'amphithéâtre de la galerie de Zoologie, et continueront les jeudis, samedis et mardis suivants, à la même heure.

PROGRAMME DES COURS

23 avril, M. Milne-Edwards, *Leçon d'ouverture.* — 25 avril, M. Hamy, *Anthropologie.* — 27 avril, M. Verneau. *Ethnographie.* — 30 avril, M. E. Oustalet, *Mammifères.* — 2 mai, M. E. Oustalet, *Oiseaux.* — 4 mai, M. L. Vaillant, *Reptiles et Poissons.* — 7 mai, M. E. Perrier, *Mollusques.* — 9 mai, M. Bernard, *Vers et Zoophytes.* — 11 mai, M. Ch. Brongniart, *Insectes, Crustacés*, etc. — 14 mai, M. H. Filhol, *Anatomie comparée.* — 16 mai, M. M. Cornu, *Plantes vivantes.* — 18 mai, M. E. Bureau, *Botanique* (*Phanérogames*). — 21 mai, M. Morot, *Botanique* (*Bois, Cryptogames*). — 25 mai, M. St. Meunier, *Géologie.* — 28 mai, M. Lacroix, *Minéralogie.* — 30 mai, M. Gaudry, *Paléontologie.* — 1er juin, M. Gréhant, *Hygiène des voyageurs.* — 4 juin, M. H. Becquerel, *Météorologie.* — 6 et 8 juin, M. Defforges, *Détermination du point en voyage* et *Notions de géodésie et topographie expédiées.* — 11 juin, M. Laussedat, *Utilisation de la photographie dans la construction des cartes et plans.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Chauffage électrique des tramways. — Il s'agit ici, d'après *l'Électricien*, d'un système très ingénieux de chauffage appliqué aux voitures du tramway électrique de Salève. Les petits poêles électriques consistent chacun en deux rhéostats placés en-dessous des banquettes. Ils mesurent 0m,82 de long sur 0m,30 de haut et 0m,18 de large et contiennent 42 hélices de fil de cuivre de 1,5 millim. La longueur totale du fil pour les deux rhéostats de chaque appareil est de 500 mètres. Toutes ces résistances sont montées en série et absorbent 15 ampères sous 500 volts, soit environ 10 chevaux, et produisent 100 calories par minute. A l'aide de ce dispositif et pendant les plus grands froids de l'hiver, on est arrivé, d'après la *Naturalezza*, à élever la température de la voiture jusqu'à 15 et 20 degrés en un quart d'heure.

— Imitation de perles. — Le *Scientific American* donne le procédé suivant pour la production de perles artificielles : On prend de la nitrocellulose que l'on dissout dans l'alcool et l'éther (78 parties d'alcool et 21 parties d'éther pour 1 partie de nitrocellulose) et que l'on verse à la surface d'une table de bois, de verre, de porcelaine ou de métal. Après évaporation des dissolvants, il reste une pellicule qui a l'aspect de la nacre.

On peut se servir comme dissolvant du verre soluble dans la proportion de 10 parties pour 90 parties d'eau. La nitrocellulose peut être pure ou brute ; on peut faire varier, entre certaines limites, son degré de concentration, ce qui permet d'obtenir des produits variés. L'addition de 25 p. 100 de sulfure de carbone ou de benzine donne lieu également à des différences de brillant et de coloration.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 30 mars 1895). — *Dumontpallier :* Allocution prononcée à l'occasion de l'inauguration du monument funéraire de Georges Pouchet. — *Charrin* et *Roger :* Application de la sérumthérapie au traitement de quelques affections streptococciques. — *Dejerine :* Sur les connexions du noyau rouge avec la corticalité cérébrale. — *Marmorek :* Le sérum antistreptococcique. — *Ferré* et *Busquet :* Sur l'action physiologique d'un

poison des flèches du Soudan français. — *Gaube:* Le sol animal et les ferments. — *Bourquelot* et *Gley :* Sur les propriétés d'un liquide considéré comme provenant d'une fistule pancréatique chez l'homme. — *Marinesco :* Atrophies tertiaires d'origine centripète. — *Dastre :* Recherches sur le glycogène de la lymphe. — *Bourquelot* et *Gley :* Action du sérum sanguin sur la matière glycogène et sur la maltose. — *Mirallié :* Sur le mécanisme de l'agraphie motrice corticale. — *Lapicque :* Sur l'élimination par le rein du fer injecté dans le sang. — *Grigorescu* et *Constantinescu :* Vitesse de la conductibilité sensitive dans le sciatique et dans la moelle épinière chez l'homme sain et chez l'ataxique. — *Thiroloix :* Effets de la section des nerfs du foie chez les animaux normaux ou rendus diabétiques par l'extirpation du pancréas. — Démonstration de l'existence d'une glycogénie et d'une glycosurie hépato-pancréatiques d'ordre cellulaire. — *Roussy :* Nouvelles recherches sur la pyrétogénine.

— Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers (Académie royale de Belgique, t. LII). — *De Longchamps :* Les fonctions pseudo et hyper-bernoulliennes et leurs premières applications. — *Deruyts :* Détermination des fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables. — *Cerfontaine:* Recherches sur le système cutané et sur le système musculaire du lombric terrestre (*Lumbricus agricola* Hoffmeister). — *Beaupain :* Sur quelques formules de calcul intégral. — *Nihoul :* Contribution à l'étude anatomique des Renonculacées. — Ranunculus arvensis L. — *Vincent :* Cirro-stratus et alto-stratus. — *Deruyts :* Sur la correspondance homographique entre les éléments de deux espaces linéaires quelconques. — *Caspary :* Sur l'application des fonctions sphériques aux nombres de Segner.

— Journal of the anthropological institute (août 1894). — *Budgett Meatkine :* Les Berbères du Maroc. — *Sidneyray :* Langage dans la Nouvelle-Guinée britannique. — *Waddel :* Maison démoniaque dans le Thibet et quelques anciennes pratiques magiques du Thibet. — *Schrubsole :* Caractère des pierres de la période préglaciaire du Bershire. — *Longman :* Des traits des anciens Assyriens et Égyptiens. — *Waddel :* Armes empoisonnées des Ackas. — *Chamberlin :* Deux urnes funéraires de Loochoo. — *Mikaïlowski :* Le shamanisme en Russie et en Sibérie.

Publications nouvelles.

Bibliothèque scientifique des écoles et des familles (sous la direction de *G. Philippon*). — 25 broch. in-12 de 34 pages chaque; chez Henri Gauthier, Paris, 1895.

C'est une vulgarisation intéressante et bien conçue. Le prix en est modique, 15 centimes chaque brochure. Les sujets sont bien choisis. Nous citerons entre autres : les travaux de M. Pasteur, par M. Philippon; la Neige et les Glaciers, par M. Ch. Vélain; les Ballons, par M. Capazza; les Sucres, par M. Hébert; les Pierres tombées du ciel, par M. St. Meunier; les Microbes de l'air, par M. Cambier. On pourra trouver facilement de quoi faire encore 75 petites monographies analogues; et tous ceux — innombrables aujourd'hui — qui s'intéressent aux choses de la science pourront, pour la somme de 15 francs, se procurer une vraie bibliothèque scientifique.

— Handbuch der Theorie der Linearen differentialgleichungen, par le professeur *Ludwig Schlesinger*. Tome Ier. — Un vol. de 486 pages in-8°; Leipzig, Teubner.

Il est impossible d'analyser, même sommairement, cet ouvrage considérable. Une partie a été écrite d'après des manuscrits de Günther.

Bulletin météorologique du 1er au 7 avril 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT Force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 1	749mm,22	6°,5	4°,6	10°,4	N. 2	3,2	Assez beau.	— 11° Pic du Midi; — 15° Arkangel; — 11° Kuopio.	19° Croisette, cap Béarn; 24° Palerme; 21° Sfax, Laghouat.
☌ 2 P. Q.	751mm,51	7°,3	3°,0	15°,1	N. 3	0,0	Cumulus vers le N.-E.	— 5° Mt Ventoux; — 12° Moscou; — 8° Arkangel.	19° Croisette; 23° Nemours; 22° Palerme, Laghouat.
☍ 3	753mm,43	7°.3	1°,9	13°,7	N.-E. 3	0,0	Cirrus à l'W.; cumulus E.-N.-E. 1/4 N.	— 13° Pic du Midi, Arkangel; — 11° Moscou.	18° Ile d'Aix; 28° Palerme; 27° Laghouat; 25° Nemours.
☽ 4	760mm,78	5°,8	2°,9	10°,6	N. 2	0,0	Cumulus au N.; horizon brumeux.	— 11° P. du Midi; — 15° Haparauda; — 7° Moscou.	19° Ile d'Aix; 24° Aumale; 21° Tunis, Oran.
☌ 5	764mm,34	5°,5	0°,0	10°,4	S.-E. 0	0,0	Cumulus N.-W.; horizon brumeux.	— 10° P. du Midi, Hangö; — 7° Haparanda.	22° La Coubre; 30° Laghouat; 27° Aumale; 22° Sfax.
☍ 6	752mm,49	9°,0	1°,3	15°,9	S.-W. 5	0,0	Cirr. à l'W.; cirr.-cum. W. 1/4 S.; alt.-c. W.-S.-W.	— 4° Servance; — 17° Haparanda; — 13° Kuopio.	21° Bordeaux; 26° Aumale; 21° Palerme; 20° Biarritz, Rome.
☉ 7	745mm,68	8°,9	7°,5	13°,9	W.-N.-W. 3	6,3	Cumulo-stratus à l'W.	— 3° Mt Ventoux; — 17° Haparanda; — 12° Kuopio.	22° Perpignan; 31° Sfax; 30° Laghouat; 29° Tunis.
Moyennes.	753mm,92	7°,19	3°,03	12°,86	Total...	9.5			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 7°,9 de cette période. Les pluies, rares en Europe, ont été parfois abondantes sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées: 20mm à Biarritz, Toulouse, Cette, Skudesnoes, 26mm à Clermont, 36mm à Barcelone le 1er; 20mm au Pic du Midi, Mont Ventoux, Madrid, 30mm à Livourne, Florence le 2; 29mm à Biarritz, 22mm à Uléaborg le 3; 28mm à Stornoway le 5; 20mm à Dunkerque, Gris-Nez, Oxo le 6; 18mm à Servance le 7. — Neige à Carlstadt le 3; à Servance, Pic du Midi, Kuopio, Moscou le 4; à Moscou le 5; à Carlstadt le 6; à Moscou le 7. — Grêle à Alger le 1er. — Orage à Clermont le 1er; à Biarritz, Wisby le 3. — Siroco à Laghouat le 7.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passe au méridien le 13 à 10h48m32s du matin. *Vénus*, la brillante *Étoile du soir*, illumine vivement le S.-W. après le coucher du Soleil, et atteint son point culminant à 2h3m35s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent la première moitié de la nuit dans le *Taureau* et au N. d'*Orion*, et arrivent à leur plus grande hauteur à 4h11m11s et 4h35m23s du soir. *Saturne*, qui illumine presque toute la nuit, est toujours dans la *Balance*, et passe au méridien à 0h49m57s du matin. — Le 16, *Mercure* atteint sa plus grande latitude héliocentrique australe; il sera donc facilement visible, mais pendant un temps très court, avant le lever du Soleil. — Le 19, entrée du Soleil dans le signe du *Taureau*. — D. Q. le 16.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32334. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE
(REVUE ROSE)
DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 16 — 4e SÉRIE. — TOME III — 20 AVRIL 1895

SCIENCES MÉDICALES

Les procédés opératoires nouveaux dans leurs rapports avec l'enseignement clinique.

Il y a trente ans, presque jour pour jour, un jeune étudiant attendait, non sans quelque émotion, devant la porte de ce vieil Hôpital de la Pitié, le moment de franchir pour la première fois le seuil d'un service de chirurgie. Il n'avait jamais vu ni salle d'hôpital ni malades ; il ne connaissait la chirurgie que de nom, et s'il se sentait attiré vers elle, il ignorait également le but et les degrés qu'il lui faudrait gravir pour l'atteindre.

Trente ans ont passé sur ces premières impressions d'études et je les retrouve aussi vivantes que lorsque j'entrai pour la première fois dans cette salle pour suivre comme bénévole la visite de Gosselin. Aussi quand je regarde en arrière, quand je parcours par le souvenir cette longue route que j'ai suivie depuis lors jusqu'à ce jour, je me sens pris d'un grand sentiment de reconnaissance pour tous ceux qui m'ont aidé à en surmonter les difficultés. Recevez-en le témoignage tout particulier, monsieur le Doyen, vous qui, depuis vingt-cinq ans que j'ai eu l'honneur, alors interne, de vous avoir pour jeune et brillant chef de service, n'avez jamais cessé de m'accompagner de votre bienveillant intérêt et de votre affection.

Veuillez, vous aussi, en accepter l'assurance, monsieur Verneuil, mon cher maître, qui avec Gosselin, avec mon ami Perier, avez dirigé mes premiers pas dans cette carrière. Vous avez été mon éducateur et mon patron ; ce que je vous dois, je ne puis vous l'exprimer par des paroles, et vous ajoutez aujourd'hui même encore à ma reconnaissance, en venant consacrer par votre présence le grand honneur que la Faculté m'a fait en m'appelant à cette chaire qui, si longtemps, a été la vôtre.

Je vous remercie enfin, chers collègues, chers amis et vous tous, Messieurs, qui êtes venus me souhaiter la bienvenue : votre sympathie et votre confiance me rendront facile le tâche qui m'est déjà bien chère, de rendre à mes jeunes camarades ce que j'ai reçu de mes aînés et de mes maîtres.

Ce fut dans cette même salle, alors la petite salle Saint-Louis, depuis lors la petite salle Michon, avant qu'elle ne fût transformée en amphithéâtre de clinique, que je pris pour la première fois le contact du malade. Celui qui fixa, qui transforma en une vocation réfléchie le penchant que j'avais pour la chirurgie, fut mon premier maître, Gosselin. Tel je le vis alors, tel je le retrouvai plus tard lorsqu'à l'hôpital de la Charité j'eus le bonheur de suivre pendant deux ans, comme interne, son enseignement ; tel il était encore lorsqu'il me fit l'honneur de m'associer à la direction de son service. — Permettez-moi, d'insister sur ces souvenirs : ce sont eux, c'est l'exemple de mes maîtres qui doivent être le guide et la règle de mon enseignement en ce moment où l'honneur de leur succéder me fait paraître plus élevée encore la tâche que j'ai à remplir. — Je ne vous retracerai ni la vie, ni les travaux de Gosselin, je n'énumérerai pas les éminentes qualités et les titres qui, pendant de longues années, firent de lui le représentant le plus autorisé de la chirurgie française ; je n'essaierai surtout pas de vous dire ce que furent pour moi le maître et l'ami, quelles étaient les vertus de ce grand chirurgien qui fut un grand homme de bien : C'est dans son service, c'est dans son enseignement, au lit du malade et à l'amphi-

théâtre de clinique que je voudrais vous le faire voir tel que je le connus alors.

Nul plus que lui ne posséda la sûreté et la finesse d'observation, un jugement droit et ferme, une intelligence toujours en éveil, mais surtout nul ne les exerça jamais avec plus de méthode et de suite, qu'il s'agît d'examiner les malades, d'exposer les faits résultant de cet examen et d'en tirer les conclusions applicables au diagnostic et aux indications chirurgicales. Présent tous les jours dans la salle à la même heure, il passait d'un lit à l'autre, donnant un coup d'œil rapide à tous les pansements, accordant un instant d'examen à chaque malade, aux cas légers comme aux cas graves, ponctuant d'une courte remarque chaque modification survenue dans l'état de ses blessés et la faisant noter aussitôt sur la pancarte d'admission transformée en feuille d'observation.

Chaque malade nouveau, ceux mêmes qui ne présentaient que des affections banales et dépourvues d'intérêt en apparence, étaient soumis à une interrogation régulière et attentive : le cas était-il plus complexe, la précision méthodique avec laquelle était conduit l'examen permettait aux assistants de passer par toutes les alternatives qui se succédaient dans l'esprit du maître ; enfin, cet examen terminé, une sentence, le plus souvent concise, parfois allongée de phrases incidentes qui indiquaient les réserves à faire, en établissait le bilan en relevant toutes les incertitudes qui pouvaient encore rendre le diagnostic hésitant.

Gosselin parlait peu au lit du malade, mais tout ce qui s'y passait trouvait sa mention à l'amphithéâtre où il faisait ses leçons. Il s'y faisait apporter les observations de tous les malades nouveaux, des sortants, des opérés, de ceux qui avaient succombé, et c'était merveille de l'entendre, en quelques mots, faire ressortir et mettre en lumière ce qu'il fallait retenir de chacun des faits qui passaient par les salles. S'agissait-il d'un cas intéressant et rare, ou d'une de ces séries de faits formant un ensemble et permettant d'étudier à fond une affection chirurgicale ou même un groupe d'affections de même ordre, Gosselin élevait son enseignement à la hauteur du sujet et savait lui donner une ampleur que vous retrouverez dans ces admirables leçons, dans cette clinique de l'hôpital de la Charité qui est le pendant et l'égale de la clinique de l'Hôtel-Dieu de Trousseau : mais, alors même, la parole du professeur, sobre, précise, mesurée, ne s'éloignait jamais du malade ; loin de cacher les hésitations et les doutes, elle les formulait nettement et, par une argumentation logique, elle indiquait dans quel sens il fallait chercher la solution du problème.

Former l'esprit de ses auditeurs à la méthode dans l'examen, à la méthode dans la discussion, à la méthode dans la détermination du diagnostic et des indications, telle était la caractéristique de cet enseignement auquel Gosselin consacra le meilleur de son existence : car Gosselin fut professeur avant tout, sa passion fut d'enseigner et son bonheur de former des élèves.

Ce fut aussi le vôtre, mon cher et vénéré maître, vous dont j'eus l'heureuse fortune d'être l'interne, au moment où, quittant le cours de Pathologie externe de la Faculté, vous vîntes occuper cette chaire que semble animer encore votre présence. Broca, dont les innombrables travaux avaient jeté un vif éclat sur la chirurgie, et qui, depuis quelque temps, tournait vers les sciences anthropologiques tout l'effort de sa brillante intelligence, venait de succéder à Richet à l'Hôpital des cliniques, et vous, non sans quelque regret, vous abandonniez votre service de Lariboisière, où, depuis de longues années, vos élèves se pressaient pour recueillir de votre bouche cet enseignement clinique que consacraient vos nouvelles fonctions. Les quelques mois que je passai ici, sous votre direction furent pour moi, comme pour tant d'autres, l'occasion d'une révélation véritable ; le jour sous lequel vous nous présentiez l'étude de la clinique fut pour nous le point de départ d'une éducation nouvelle, dans laquelle je cherchai à faire des progrès constants, en venant depuis lors bien souvent m'asseoir à vos leçons.

Double en effet est le but de la clinique : l'un, plus immédiat et plus facile à atteindre est celui que nous proposons aux efforts de ceux qui commencent : il consiste à déduire d'une observation rigoureuse, des conclusions prochaines sur la nature du mal, sur l'étendue et la profondeur des lésions qui en sont la cause, sur son évolution et son issue probable, enfin sur les moyens les plus propres à en entraver la marche ; en d'autres termes, le premier objet de la clinique est d'établir et d'enseigner la voie par laquelle on arrive, dans un cas déterminé, à poser le diagnostic, le pronostic et les indications thérapeutiques que comporte ce cas. Malgré l'incontestable utilité de ce rôle, dévolu à la clinique, celle-ci, si elle y bornait son ambition, ne dépasserait guère le niveau d'un simple enseignement professionnel. Un champ d'action plus vaste lui est ouvert : de l'ensemble des faits qu'elle réunit, qu'elle groupe et qu'elle coordonne, elle constitue l'histoire des maladies ; car c'est sur des observations qu'est fondée la science et la clinique est la source à laquelle s'alimente la pathologie.

De tous temps l'École chirurgicale de Paris a compris l'importance de cette double attribution de la clinique : nulle part on n'a poussé plus loin l'analyse du malade, la détermination méthodique et précise du diagnostic et des indications. D'autre part l'étude et la description des affections chirurgicales fut bientôt établie sur les bases les plus solides par l'observation des malades, et il faut reconnaître qu'à ce point de vue, les travaux de nos maîtres, continuateurs de l'œuvre des Desault, des Boyer, des Dupuytren, ceux de Velpeau, de Nélaton, de Gosselin, de Richet, n'ont plus laissé grand'chose à glaner à leurs successeurs.

Un terrain restait, presque inexploré encore, et des

plus vastes : La lumière qui devait y guider les recherches commençait à peine à se révéler ; mais, avant même le lever de cette aurore, vous aviez compris, mon cher maître, vous aviez affirmé que la pathologie générale et, tout particulièrement, l'étiologie chirurgicale n'étaient pas séparables de la clinique, que l'étude des causes qui produisent les maladies, qui en modifient le cours, qui déterminent leurs formes et amènent leurs terminaisons, que l'étude de ces causes devait avoir sa place au lit du malade au même titre que la recherche des symptômes, que l'examen des méthodes thérapeutiques et des procédés opératoires. Vous vous êtes jeté avec votre ardeur, votre ténacité, votre conviction dans cette voie que vous avez largement ouverte à vos élèves et de cette impulsion, des recherches et des travaux qu'elle a suscités est né le mouvement qui nous anime encore, est sorti le renom dont jouissait, malgré son installation défectueuse, la clinique chirurgicale de l'hôpital de la Pitié.

Appelé à vous y succéder, après y avoir fait, grâce à vous, mes premières armes comme chirurgien, je me sens débordé non seulement par le souvenir de la bienveillante affection dont vous m'avez donné tant de preuves, mais par celui de l'éclat avec lequel vous avez tenu cette chaire, des grands et féconds résultats que vous avez su tirer de votre enseignement et par la responsabilité que m'impose un tel patronage.

Ainsi, par une singulière coïncidence, c'est ici même, dans ce service de clinique de la Pitié, que j'ai trouvé ceux de mes maîtres qui ont eu sur mon développement scientifique la plus grande, la plus constante influence. Mais comment ne pas rappeler aussi tous ceux qui m'ont formé par leurs conseils, leurs leçons et leurs exemples pendant les longues années d'étude et de préparation aux concours, pendant que je remplissais à la Faculté les fonctions d'aide d'anatomie, de prosecteur et d'agrégé? Puis-je oublier Denonvilliers et l'élégance avec laquelle il maniait tour à tour l'instrument tranchant et la parole ; — Dolbeau et sa brillante carrière, si cruellement, si prématurément brisée ; — Richet, Trélat, dont la parole semble encore vibrer dans les amphithéâtres de clinique de l'Hôtel-Dieu et de la Charité que remplissait l'attrait et l'autorité de leur enseignement? — Pourrais-je ne pas donner un souvenir ému aux doyens de cette École qui, eux aussi, ont été pour moi des conseillers, des amis et des maîtres, à Vulpian, à Béclard, à Würtz enfin dont la paternelle sollicitude m'a accompagné dès le début et suivi pendant tout le cours de mes études?

Enfin, parmi mes prédécesseurs à cette chaire, dont plusieurs, heureusement, dans la plénitude de leur activité et de leur talent, après m'avoir eu pour élève ont bien voulu m'admettre au nombre de leurs collègues, je ne puis que prononcer le nom de celui que je remplace et qui vit encore dans votre souvenir et dans vos regrets : Léon Le Fort, dont vous avez tous apprécié les nobles et grandes qualités, le cœur loyal et bon, l'esprit fécond en ressources, le grand savoir et l'inépuisable érudition.

Apportant dans son enseignement un don aussi précieux que rare, chaque observation, chaque fait évoquait dans sa prodigieuse mémoire les faits de même ordre avec leurs sources et tous les travaux qui s'y rapportaient ; au milieu du dédale de la bibliographie et des statistiques, sa critique toujours éveillée, son impeccable bon sens savaient faire jaillir la lumière là où le plus grand nombre se fût perdu dans la confusion et dans l'obscurité. Représentant des saines traditions de la clinique française il fit voir, et son exemple nous montre, tout le parti que l'observation peut tirer des documents accumulés dans les archives de la science, lorsqu'à la connaissance approfondie qui permet de les en tirer, se joint le discernement qui sait les apprécier à leur juste valeur.

C'est en m'inspirant de ces exemples et de ces principes que je veux aborder l'enseignement de la clinique. La clinique, est la chirurgie appliquée au lit du malade : liée aux hasards qui amènent et qui soumettent à notre observation les cas les plus imprévus et les plus dissemblables, cet enseignement ne recomnaît pas de programme. Il n'est que plus nécessaire de se bien pénétrer de l'esprit qui doit l'animer, et de tracer les lignes dont il ne doit jamais s'écarter. Cette obligation s'impose aujourd'hui surtout, où la chirurgie s'avance dans des voies fertiles en tentatives audacieuses, d'un intérêt passionnant, souvent déjà fécondes en résultats heureux, mais dont la valeur est parfois encore discutée et qu'on ne saurait, sans de graves inconvénients, considérer toujours comme des résultats acquis, ni mettre à la portée du plus grand nombre.

Il est utile, il est beau de reculer, ainsi qu'on le fait de plus en plus, les bornes de l'action chirurgicale ; d'apprendre à porter sans crainte la main sur des lésions qu'on croyait au-dessus de nos ressources, sur des régions et des organes qui naguère paraissaient inaccessibles. Il est intéressant de voir l'opération réclamée à présent comme le suprême recours par les médecins pour des affections qui, jusqu'à présent, étaient du domaine de la pathologie interne et qui ne relevaient que de la thérapeutique médicale. — Chirurgien, placé à la tête d'un grand service de malades, le professeur de clinique doit joindre ses efforts à ceux qui entraînent en avant la chirurgie ; il doit faire bénéficier ses malades des découvertes modernes ; il doit tenir ses auditeurs au courant de tout progrès réalisé par les procédés opératoires nouveaux.

Mais ce serait méconnaître étrangement la portée de l'enseignement clinique que de l'absorber dans la considération prédominante de ces actualités chirur-

gicales et de leur donner une prépondérance qu'elles ne doivent avoir ni dans l'activité du service, ni dans les leçons qui en sont, en quelque sorte, le compte rendu. Plusieurs raisons motivent l'opinion que je viens de formuler sur ce point :

1° Tout d'abord, un temps assez long, j'entends un bon nombre d'années, est toujours nécessaire pour fixer la valeur d'une opération. Combien, dans ces quinze ou vingt dernières années, en avons-nous vu qui ont excité la curiosité, l'intérêt, l'enthousiasme, qui depuis lors ont été abandonnées ou qui ont vu leurs applications se restreindre à un nombre infime de cas? Veut-on des exemples? La thyroïdectomie totale, l'opération d'Estlander, l'extirpation des tumeurs de l'estomac, l'élongation des nerfs dans l'ataxie, la trépanation dans l'épilepsie vraie, l'hystérectomie vaginale, dans le traitement du cancer de l'utérus, l'opération d'Alexander, l'hystéropexie, que n'ont-elles pas promis, quelles espérances n'a-t-on pas fondées sur elles, et quel est aujourd'hui leur rôle? Comme bien d'autres opérations, elles ont eu leur beau moment, leurs succès brillants; elles ont encore actuellement leurs indications, mais à quel point restreintes! — Parmi les procédés opératoires nouveaux dont retentissent les discussions des congrès et des corps savants, combien en est-il qui soient destinés au même sort? L'expérience, l'expérience prolongée seule nous le dira. Or, sans être le moins du monde sceptique à l'égard des très grandes et merveilleuses acquisitions de la chirurgie moderne, j'estime que des conceptions ingénieuses et hardies, justifiées par quelques essais heureux, ne doivent pas dans l'enseignement être données pour autre chose que ce qu'elles sont, ni prendre l'importance et la place des données bien établies et des réalités fondées sur une longue observation.

2° Le second des motifs qui me fait penser que beaucoup de ces questions opératoires ne doivent tenir qu'une place limitée dans l'enseignement clinique, c'est que les affections auxquelles elles se rapportent ne relèvent pas de la pathologie externe. On a pu dire plaisamment que, désormais, le traitement des maladies médicales était affaire de chirurgie : en réalité, le diagnostic, la connaissance exacte des lésions, l'appréciation rigoureuse des phénomènes sur lesquels se fonde l'indication chirurgicale, sont du domaine de la médecine et échappent entièrement au chirurgien. — Que l'on puisse améliorer par la trépanation l'état d'un homme atteint d'hémorragie ou de tumeur cérébrale, c'est possible dans certains cas donnés. Il est certain que la cholécystotomie, la cholédochotomie, la cholécystentérostomie, ces opérations dont mon maître et ami, M. le professeur Terrier, s'est fait le brillant initiateur, rendent de très réels services dans le traitement des affections calculeuses des voies biliaires; la chirurgie gastrique trouve d'utiles applications aux ulcères de l'estomac, aux sténoses du pylore; on entrevoit la possibilité d'ouvrir et de nettoyer certaines dilatations bronchiques, les abcès et même les cavernes pulmonaires : mais ce que je refuse absolument au chirurgien, c'est le droit de se prononcer sur le diagnostic de semblables maladies et d'apprécier par lui-même l'opportunité de son intervention. Dans l'incapacité où nous sommes d'avoir sur tous les sujets une instruction complète qui ferait de nous de véritables encyclopédistes, je considère comme un acte de présomption condamnable le fait d'un chirurgien qui, dans des cas semblables, prend sur lui d'agir sans s'être appuyé sur l'autorité d'un examen médical sérieux.

Si donc il peut être intéressant, s'il peut être instructif de produire de temps en temps à la clinique le résultat d'une opération pratiquée pour une affection médicale sur la réquisition d'un médecin, s'il peut être avantageux de discuter les conditions dans lesquelles l'intervention peut être admise et doit être conduite, dans les cas de ce genre, ces développements ne doivent pas dépasser ce qu'on peut attribuer à des sujets sur lesquels on n'a que des vues limitées et une compétence restreinte.

3° Il est une considération enfin qui, mieux que toutes les autres, justifie la réserve que nous apporterons dans ces questions d'actualités opératoires : c'est le peu d'utilité qu'elles ont pour un grand nombre de médecins. Il s'agit en effet le plus souvent d'opérations qui exigent des conditions matérielles d'exécution très spéciales et qui ne sont pas à la portée de tout le monde, une installation, une instrumentation, une assistance exercée, un ensemble de précautions que l'on trouve dans les hôpitaux d'une grande ville ou dans des maisons de santé particulières, mais que la plupart de ceux qui exercent à la fois la médecine et la chirurgie n'auront jamais à leur disposition. Joignez à cela, non seulement la nécessité d'une aptitude et d'une éducation chirurgicales, mais l'habitude même de l'opération spéciale dont il s'agit, habitude qui est souvent un facteur essentiel du succès, et qui se traduit, pour le même opérateur, par l'amélioration constante des résultats : Vous voyez que, même dans les cas où l'intervention est légitime, bonne à conseiller et nécessaire, il s'en faut de beaucoup qu'on puisse en recommander l'exécution à la plupart des médecins.

Il n'appartient certes pas au professeur d'éviter ces questions d'une solution si difficile dans la pratique : il doit à ses auditeurs de leur montrer quelle est la meilleure conduite à suivre, sans cacher les difficultés, les impossibilités mêmes de la réalisation : mais il doit rechercher en même temps, dans

les cas où l'intervention de choix se heurte à des obstacles majeurs, quels sont les moyens plus simples qui peuvent la remplacer.

Pour bien faire voir quel est sur ce point le devoir de l'enseignement, prenons la question actuellement à l'étude du traitement des fractures simples par les méthodes sanglantes : qu'il s'agisse des fractures de la rotule, d'autres fractures articulaires, ou simplement de fractures dans la continuité s'accompagnant d'un déplacement notable, il est certain qu'une bonne contention par les appareils est souvent difficile à obtenir, et qu'on peut arriver avec moins de peine à des résultats, peut-être meilleurs et surtout plus rapides, par la suture osseuse dans un certain nombre de ces cas : mais pour recourir à cette dernière il faut être chirurgien, et tout praticien peut se trouver dans la nécessité de traiter lui-même, et sans autre assistance, les fractures de ce genre. En indiquant le parti que l'on peut tirer de l'opération dans ces cas, en en établissant les indications et les règles, en la pratiquant lorsqu'elle est requise, il faut donc que le professeur de clinique s'applique à montrer comment on réduit, comment on contient ces fractures avec des appareils, comment on triomphe des difficultés et des imperfections de leur application, comment, par des moyens défectueux, mais avec de l'attention et du soin, on peut obtenir d'excellents résultats. En le faisant il rendra certainement autant de services qu'en décrivant et en pratiquant devant ses auditeurs des opérations ingénieuses et brillantes, que la plupart d'entre eux devront s'interdire d'imiter.

Ces problèmes, d'ailleurs, ne sont soulevés que pour un nombre de cas relativement très restreints et ils tiennent plus de place dans les préoccupations des chirurgiens que dans la pratique; la surface où l'étude du malade, de la maladie et de son traitement, trouve un terrain solide est suffisamment étendue pour fournir une ample matière à l'enseignement clinique.

L'exemple des maîtres éminents que je vous ai cités nous a montré comment doit être conçu cet enseignement pour être fécond en résultats utiles, pour être à la portée du plus grand nombre tout en se maintenant à la hauteur des progrès de la science.

L'observation rigoureuse du malade aboutissant par l'interprétation des signes au diagnostic détaillé de la maladie, par l'étude de son évolution, au pronostic, par l'ensemble de ces caractères aux indications thérapeutiques en est le premier terme : c'est celui auquel excella toujours l'école française et qui, entre les mains de mes collègues et anciens maîtres MM. Duplay, Tillaux, Le Dentu, n'a rien à craindre pour sa précision et son éclat.

Mais en serrant de près le malade, en cherchant dans les affections communes comme dans les plus rares, dans les cas légers comme dans les plus graves à établir nettement ces conclusions prochaines, nous nous efforcerons de ne pas oublier les intérêts supérieurs de la science et nous nous souviendrons que le malade est un livre où la maladie a imprimé ses secrets et où il nous appartient de les déchiffrer et de les surprendre. Pour nous aider dans cette tâche nous devrons mettre largement à contribution tous les modes, tous les procédés scientifiques d'investigation. Il n'en est pas de plus fertiles en applications, en aperçus du plus haut intérêt, de plus riches en déductions de toute espèce que ceux que met à notre disposition la bactériologie, cette transformation nouvelle de l'anatomie pathologique.

La clinique n'a pas toujours accueilli avec reconnaissance, ni même sans aigreur, les secours que sont venues lui offrir d'autres branches de la science. Quand, il y a un peu plus de trente ans, l'anatomie pathologique, rajeunie par l'emploi du microscope, prit l'essor prodigieux que vous savez, la clinique repoussa tout d'abord avec dédain les avances de la nouvelle venue qu'elle considérait comme un empiètement.

Trois jeunes chirurgiens, sous l'influence des recherches et des idées de Lebert, avaient entrepris de soumettre le diagnostic chirurgical au contrôle de l'histologie; cette audace, qui parut alors presque sacrilège, excita le courroux des maîtres dont le nom faisait autorité; elle souleva des orages, dont le souvenir ne nous reste plus que bien affaibli, dans la presse médicale de ce temps et dans les bulletins de la Société de chirurgie. C'est là que Follin, Broca, Verneuil combattirent le bon combat, recevant sans faiblir et rendant avec usure les coups que l'on portait à leur doctrine. — Voulez-vous savoir ce que des hommes qui ont cependant laissé un grand nom et une juste réputation de savoir, d'habileté et de jugement, pensaient et disaient des pensées nouvelles et comment ils traitaient leurs promoteurs? Voici comment s'exprimait un professeur éminent de l'École de Lyon, dans une leçon intitulée : « Du diagnostic chirurgical », par laquelle il inaugurait, en 1860, son cours de clinique :

« Il ne suffit pas qu'un instrument, qu'un procédé nouveau paraisse offrir théoriquement des avantages pour être accepté dans la pratique : il ne suffit même pas que ces moyens nouveaux se produisent dans le monde scientifique, sous la recommandation d'hommes instruits, mais quelquefois enthousiastes; il faut encore qu'ils supportent l'épreuve clinique, c'est-à-dire que nous nous croyons le droit, nous autres praticiens, d'en juger la valeur au lit du malade. Les déceptions nombreuses que l'art a dû su-

bir doivent nous rendre circonspects... Il est des écueils que nous devons éviter, nous devons enfin nous tenir en garde contre des entraînements du premier moment, contre l'engouement, disons le mot contre la mode qui patronne souvent des innovations éphémères.

« J'avais besoin de vous rappeler ces principes, avant de vous dire mon opinion sur un moyen de diagnostic qui a eu, qui a même encore la prétention d'opérer une révolution radicale en chirurgie. Je veux parler du microscope.

« Il est, par le temps qui court, quelques hommes doués d'un grand talent, servi d'ailleurs par la plus louable activité, mais qui ont le tort, à mon avis, de vouloir personnifier la science. Sans doute ils ont déjà fait beaucoup pour elle, et ils sont appelés à faire plus encore ; mais cependant ils s'abusent s'ils s'imaginent que la science ne progresse que quand ils s'agitent, qu'elle reste stationnaire quand ils se recueillent. Pour eux la question que je soulève pourrait peut-être paraître oiseuse ou vieille comme le temps ; pour nous, nous pensons que la science, qui est l'œuvre de tous, marche plus lentement, et que cette question du microscope, qui a commencé à poindre à l'horizon il y a près d'un siècle, est pour longtemps encore sur le tapis.

« Le microscope est, je n'ai pas besoin de vous le dire, un instrument qui a la propriété de grossir les objets dans une proportion considérable. C'est donc un instrument précieux qui doit être d'un grand secours à l'anatomie normale et pathologique... Je n'ai pas l'intention de m'occuper de ses relations avec cette science ; si les micrographes n'avaient eu d'autre prétention que d'être allés plus loin, dans l'étude des tissus sains et malades, qu'on ne l'avait fait avec le scalpel et l'œil nu, nous n'aurions qu'à applaudir sans réserve à ces tentatives opérées dans le but de reculer les limites de l'exploration. Mais la question n'est pas longtemps restée posée sur ce terrain. Depuis quelques années le microscope a manifesté une plus haute ambition : il s'est posé en face de la clinique non pas seulement pour l'éclairer, mais pour la réformer complètement. Le microscope, en un mot, n'a pas consenti au rôle modeste de nous fournir des données utiles, le cas échéant ; il s'est transformé en juge dictant des arrêts que le clinicien doit subir. — C'est au point de vue de ses rapports avec la clinique que nous devons apprécier le microscope : nous eussions été fort embarrassés, à une certaine époque, pour résoudre cette question ; mais aujourd'hui la lumière s'est faite et nous pourrons nous prononcer, non seulement en nous appuyant sur l'autorité des cliniciens proprement dits, mais encore sur celle des micrographes les plus compétents. »

« La lumière s'est faite », dit M. Valette, et il conclut en déclarant que rien n'est moins certain que le diagnostic anatomique fondé sur l'examen histologique, particulièrement pour ce qui est du cancer et du tubercule « sur lequel d'ailleurs les micrographes ont toujours été en désaccord complet. »

« Il serait plus commode, disait à la même époque l'illustre Velpeau, il serait plus agréable, je le sais, quand il s'agit de diagnostiquer un cancer, de prendre une parcelle de la tumeur, de l'examiner tranquillement sous une lentille, au coin du feu, que de passer de longues heures, chaque matin, près des malades, à étudier, à relever tout ce qui se passe chez eux, et à se mettre en mesure de constater tout ce que la science permet de constater en face de semblables productions. Mais comme c'est l'utile qu'il faut savoir, il y aurait danger à en détourner l'attention, et croire que l'expérience active ou raisonnée puisse jamais être remplacée par l'anatomie microscopique. »

Ne devez-vous pas, mon cher maître, sourire aujourd'hui de ces oppositions séniles au progrès dont vous étiez déjà le promoteur le plus infatigable ? Ne devez-vous pas ressentir un légitime orgueil en voyant vos prévisions dépassées même par les faits, en voyant le microscope devenu le contrôle et le garant du diagnostic clinique, comme vous l'annonciez il y a trente-cinq ans ? Mais non, vous laissez à d'autres le soin de rappeler ces luttes d'un autre âge, et, dans votre incessante activité, vous renouvelez, pour la bactériologie chirurgicale, les efforts que vous consacriez alors à l'anatomie microscopique.

La bactériologie, il faut le dire, dans ses applications à la pathologie externe et à la clinique, n'a pas connu ces combats et ces hostilités. Elle a dès l'abord affirmé l'utilité de son intervention en l'appuyant sur des preuves telles qu'elles ont eu facilement raison de toutes les objections.

Avant même que l'on songeât à l'appliquer aux sciences médicales, les résultats des magnifiques travaux de Pasteur sur les fermentations, sur la maladie des vers à soie, la démonstration donnée par Davaine et Rayer du rôle de la bactéridie charbonneuse, les applications fécondes de ces découvertes à l'économie rurale, à l'élevage, à l'industrie, avaient fait pressentir, dans cette branche nouvelle de la biologie, la source d'innombrables déductions à la pathologie humaine et comparée. Les esprits se trouvaient donc tout préparés à s'engager dans la voie qui s'ouvrait devant eux.

D'ailleurs, fait inouï et presque paradoxal, les résultats matériels affluèrent même avant les découvertes sur lesquelles ils devaient logiquement s'appuyer : L'inoculabilité de la tuberculose, grâce à Villemin, et par conséquent la nature infectieuse de ce genre d'affection, le principe même de sa pro-

phylaxie, étaient solidement établis près de vingt ans avant que Koch n'en fit connaître le bacille. En chirurgie, les microbes de la suppuration, des septicémies, de l'infection purulente n'étaient pas encore décrits que déjà la méthode antiseptique avait fait son apparition : La détermination de l'agent pathogène n'avait pas été nécessaire pour amener cette révolution, l'établissement seul du principe avait suffi.

Depuis lors la certitude que la pénétration des microbes dans l'organisme, leur multiplication, les modifications qu'ils déterminent, soit directement, soit par les substances chimiques qu'ils produisent, sont la source de toutes les maladies dites infectieuses et d'autres dont la nature n'est pas encore connue, a appelé sur ce point des recherches si nombreuses qu'une science nouvelle, fondée sur l'histologie et sur la chimie biologique, s'est donné pour but d'étudier, de différencier, de classer, de décrire les innombrables variétés de schizomycètes et leurs réactions sur l'économie. Cette science a pris en peu d'années une telle extension que, malgré l'obligation qui nous incombe de nous tenir au courant de tout ce qui est de son domaine, ses moyens d'investigation, ses procédés d'étude, sa technique en un mot, échappent de plus en plus au chirurgien et surtout au praticien.

Il est donc absolument nécessaire d'établir avec précision les circonstances dans lesquelles le clinicien, en présence d'une affection chirurgicale ou d'une de ses complications, doit avoir recours à l'homme spécial, au bactériologiste ; de déterminer le moment opportun et les conditions dans lesquelles l'examen bactériologique doit être pratiqué pour être utile, de savoir en un mot ce qu'il faut chercher, où, quand et comment il faut le chercher. D'autre part, en présence des problèmes que soulève à chaque instant la maladie, nous devons recourir aux lumières que ces nouveaux moyens d'étude peuvent jeter sur son origine, son évolution et sa nature. — Enfin, il est nécessaire d'établir de quelle manière les méthodes thérapeutiques et prophylactiques, tirées de la bactériologie, peuvent être appelées à prévenir ces affections et à les combattre.

Je voudrais examiner avec vous les applications de la bactériologie au diagnostic chirurgical, et particulièrement au diagnostic des tuberculoses chirurgicales, où elle rend d'inappréciables services ; — passer en revue les notions que cette science nous donne sur les causes premières, le développement, le processus intime des affections que nous étudions en clinique, montrer la détermination toujours plus précise du microbe pathogène donnant la raison causale des distinctions, depuis longtemps entrevues en clinique, entre les différentes formes d'une même affection, et plaçant, à côté de chaque variété clinique, une variété bactériologique qui lui correspond et qui en précise la nature.

Je voudrais surtout vous montrer les merveilleuses indications qui en résultent dans le traitement et la prophylaxie des affections chirurgicales, indications si nombreuses et d'une importance telle que l'on peut dire que la thérapeutique chirurgicale entière relève de la bactériologie. Je ne puis, sur ce point, que vous renvoyer aux leçons magistrales professées l'année dernière par M. le professeur Terrier sur l'asepsie et l'antisepsie chirurgicales. Cette perspective de l'infection toujours menaçante, toujours à éviter, toujours à combattre doit se retrouver sans cesse dans nos préoccupations ; elle doit être toujours présente dans ces leçons, comme dans les opérations, dans leur préparation, au moment des pansements, et toutes les fois que nous nous approchons d'un malade pour l'examiner ; mais, en clinique, ces notions ne doivent point être séparées de l'étude des malades auxquels elles se rapportent.

C'est donc à poser ces questions, à en indiquer les solutions déjà certaines, à en chercher le chemin dans les cas nombreux où elles nous échappent encore, que je m'appliquerai constamment au cours de ces leçons. Je serai aidé dans cette tâche par les démonstrations pratiques que fera mon chef de laboratoire, des procédés de technique bactériologique qui doivent être à la portée de tout le monde, et des données élémentaires qui ont trait aux adaptations de la microbie à la chirurgie.

Mais, me dira-t-on, ne craignez-vous pas de consacrer une part trop considérable d'un enseignement déjà fort insuffisant en durée à des notions destinées à se transformer et à disparaître quelque jour? Ouvrez l'histoire des doctrines scientifiques, vous verrez qu'elles changent sans cesse et que la vérité d'hier sera demain l'erreur ! A cette objection je réponds qu'en se tenant à l'observation des faits on ne risque pas de prendre l'erreur pour la vérité : la première résulte parfois de l'insuffisance de nos moyens d'examen, le plus souvent de l'interprétation et de la généralisation trop hâtive que nous voulons faire des résultats incomplets de nos constatations. La Science d'ailleurs est en évolution vers la vérité ; elle ne peut prétendre la posséder jamais tout entière, mais qu'importe si chaque pas qu'elle fait en avant constitue un progrès et un bien pour l'humanité?

Qui pourrait nier qu'il n'en soit ainsi pour la chirurgie dont la merveilleuse transformation a été l'effet, non d'une découverte amenée par le hasard, mais d'un travail persévérant, grâce auquel se sont peu à peu dégagées les conceptions qui lui promettent un si bel avenir. C'est pour cet avenir

que nous travaillerons en suivant les vraies traditions de la clinique française, en serrant de près l'observation, la critique et l'interprétation des faits, comme nos maîtres nous ont appris à le faire, en nous attachant à passer du diagnostic de la maladie au diagnostic de la lésion, au diagnostic de la cause; en cherchant à saisir, sur le malade, les phénomènes intimes du processus pathologique qui nous révèlent sa nature, et en nous souvenant que les recherches patientes qui nous ont fait connaître l'origine et le mode de développement des complications qui faisaient le désespoir des chirurgiens au commencement de ce siècle, ont fait au moins autant pour le renom de la chirurgie et pour le bien des malades que toutes les audaces de la médecine opératoire.

PAUL BERGER.

PSYCHOLOGIE

La Psychologie des foules (1).

III. — LES SENTIMENTS ET LA MORALITÉ DES FOULES

Nous avons essayé de classer les foules et d'indiquer leurs caractères fondamentaux; il nous reste à étudier en détail leur psychologie. Notre description aura surtout pour objet les foules hétérogènes — les seules étudiées dans ce travail — mais, en réalité, elle est applicable à la plupart des catégories que nous avons énumérées.

On remarquera que parmi les caractères spéciaux des foules, il en est plusieurs, tels que l'impulsivité, l'irritabilité, l'incapacité de raisonner, l'absence de jugement et d'esprit critique, l'exagération des sentiments, et d'autres encore, que l'on observe également chez les êtres appartenant à des formes d'évolution inférieures, la femme et le sauvage, notamment; mais c'est là une analogie que je n'indique qu'en passant. Sa démonstration sortirait du cadre de cet ouvrage. Elle serait inutile, d'ailleurs, pour les personnes au courant de la psychologie des primitifs, et resterait toujours peu convaincante pour celles qui ne la connaissent pas.

J'aborde maintenant l'un après l'autre les divers caractères que l'on peut observer dans la plupart des foules.

1° *Impulsivité, mobilité et irritabilité des foules.*

La foule, avons-nous dit en étudiant ses caractères fondamentaux, est conduite presque exclusivement par l'inconscient. Ses actes sont beaucoup plus sous l'influence de la moelle épinière que sous celle du cerveau. Elle se rapproche en cela des êtres tout à fait primitifs. Les actes exécutés peuvent être parfaits quant à leur exécution, mais le cerveau ne les dirigeant pas, l'individu agit suivant les hasards des excitations. Une foule est le jouet de toutes les excitations extérieures et en reflète les incessantes variations. Elle est donc à la fois impulsive et mobile. L'individu isolé peut être soumis aux mêmes excitants que l'homme en foule; mais comme son cerveau lui montre les inconvénients d'y céder, il n'y cède pas. C'est ce qu'on peut physiologiquement exprimer en disant que l'individu isolé possède l'aptitude à dominer ses réflexes, alors que la foule ne la possède pas.

Ces impulsions diverses auxquelles obéissent les foules pourront être, suivant les excitations, généreuses ou cruelles, héroïques ou pusillanimes, mais elles seront toujours tellement impérieuses que l'intérêt personnel, l'intérêt de la conservation lui-même, ne les dominera pas.

Les excitants qui peuvent agir sur les foules étant fort variés, et les foules y obéissant toujours, elles sont par suite, extrêmement mobiles; et c'est pourquoi nous les voyons passer en un instant de la férocité la plus sanguinaire à la générosité ou à l'héroïsme le plus complet. La foule devient très aisément bourreau, mais non moins aisément elle devient martyre. C'est de son sein qu'ont coulé les torrents de sang exigés par le triomphe de chaque croyance. Point n'est besoin de remonter aux âges héroïques pour voir de quoi, à ce dernier point de vue, les foules sont capables. Elles ne marchandent jamais leur vie dans une émeute, et il y a bien peu d'années qu'un général, devenu subitement populaire, eût aisément trouvé cent mille hommes prêts à se faire tuer pour sa cause, s'il l'eût demandé.

Rien donc ne saurait être prémédité chez les foules. Elles peuvent parcourir successivement la gamme des sentiments les plus contraires, mais elles seront toujours sous l'influence des excitations du moment. Elles sont semblables aux feuilles que l'ouragan soulève, disperse en tous sens, puis laisse retomber. En étudiant ailleurs certaines foules révolutionnaires, nous montrerons quelques exemples de la variabilité de leurs sentiments.

Cette mobilité des foules les rend très difficiles à gouverner, surtout lorsqu'une partie des pouvoirs publics est tombée entre leurs mains. Si les nécessités de la vie de chaque jour ne constituaient une sorte de régulateur invisible des choses, les démocraties ne pourraient guère durer. Heureusement, si les foules veulent les choses avec frénésie, elles ne les veulent pas bien longtemps. Elles sont aussi

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 6 avril 1895.

incapables de volonté durable que de pensée.

La foule n'est pas seulement impulsive et mobile. Comme le sauvage, elle n'admet pas que quelque chose puisse s'interposer entre son désir et la réalisation de ce désir. Elle le comprend d'autant moins que le nombre lui donne le sentiment d'une puissance irrésistible. Pour l'individu en foule, la notion d'impossibilité disparaît. L'individu isolé sent bien qu'il ne pourrait à lui seul incendier un palais, piller un magasin, et, s'il en est tenté, il résistera aisément à sa tentation. Faisant partie d'une foule, il a conscience du pouvoir que lui donne le nombre, et il suffit de lui suggérer des idées de meurtre et de pillage pour qu'il cède immédiatement à la tentation. L'obstacle inattendu sera brisé avec frénésie. Si l'organisme humain permettait la perpétuité de la fureur, on pourrait dire que l'état normal de la foule contrariée est la fureur.

Dans l'irritabilité des foules, ainsi d'ailleurs que dans leur impulsivité et leur mobilité, ainsi que dans tous les sentiments populaires que nous aurions à étudier, interviennent toujours ces caractères fondamentaux de races qui constituent le sol invariable sur lequel germent tous nos sentiments. Toutes les foules sont toujours irritables et impulsives, sans doute, mais avec de grandes différences de degré. La différence entre une foule latine et une foule anglo-saxonne est, par exemple, frappante. Les faits les plus récents de notre histoire jettent une vive lueur sur ce point. Il a suffi, il y a vingt-cinq ans, de la publication d'un simple télégramme relatant une insulte supposée faite à un ambassadeur pour déterminer une explosion de fureur dont une guerre terrible est immédiatement sortie. Quelques années plus tard, l'annonce télégraphique d'un insignifiant échec à Langson provoqua une nouvelle explosion qui amena le renversement instantané du gouvernement. Au même moment, l'échec beaucoup plus grave d'une expédition anglaise devant Khartoum ne produisit en Angleterre qu'une émotion très faible, et aucun ministère ne fut renversé. Les foules sont partout féminines, mais les plus féminines de toutes sont les foules latines. Qui s'appuie sur elles peut monter très haut et très vite, mais en côtoyant sans cesse la roche Tarpéienne et avec la certitude d'en être précipité un jour.

2° *Suggestibilité et crédulité des foules.*

Nous avons dit, en définissant les foules, qu'un de leurs caractères généraux est une suggestibilité excessive, et nous avons montré combien, dans toute agglomération humaine, une suggestion est contagieuse; ce qui explique l'orientation rapide des sentiments dans un sens déterminé.

Si neutre qu'on la suppose, la foule se trouve le plus souvent dans cet état d'attention expectante qui rend la suggestion facile. La première suggestion formulée qui surgit s'impose immédiatement par contagion à tous les cerveaux, et aussitôt l'orientation s'établit. Comme chez tous les êtres suggestionnés, l'idée qui a envahi le cerveau tend à se transformer en acte. Qu'il s'agisse d'un palais à incendier ou d'un acte de dévouement à accomplir, la foule s'y prête avec la même facilité. Tout dépendra, comme je l'ai dit, de la nature de l'excitant, et non plus, comme chez l'être isolé, des rapports existant entre l'acte suggéré et la somme de raison qui peut être opposée à sa réalisation.

Aussi, errant toujours sur les limites de l'inconscience, subissant aisément toutes les suggestions, ayant toute la violence de sentiments propres aux êtres qui ne peuvent faire appel aux influences de la raison, dépourvue de tout esprit critique, la foule ne peut qu'être d'une crédulité excessive. L'invraisemblable n'existe pas pour elle, et il faut bien s'en rappeler pour comprendre la facilité avec laquelle se créent et se propagent les légendes et les récits les plus invraisemblables (1).

La création des légendes qui circulent si aisément dans les foules n'est pas déterminée seulement par leur complète crédulité. Elle l'est encore par les déformations prodigieuses que subissent les événements dans leur imagination. L'événement le plus simple vu par la foule est bientôt un événement transformé. Elles pensent par images, et l'image évoquée en évoque elle-même une série d'autres n'ayant aucun lien de successions logique avec la première. Nous concevrons aisément cet état en songeant aux bizarres successions d'idées où nous sommes parfois conduits par l'évocation d'un fait quelconque. La raison nous montre ce que dans ces images il y a d'incohérence, mais la foule ne le voit guère; et ce que son imagination déformante ajoute à l'événement réel, elle le confondra avec lui. La foule ne sépare guère le subjectif de l'objectif. Elle admet comme réelles les images évoquées dans son esprit, et qui le plus souvent n'ont qu'une parenté lointaine avec le fait observé.

Les déformations que les foules font subir à un événement quelconque dont elles sont témoins devraient, semble-t-il, être innombrables et de sens divers, puisque les individus qui les composent sont de tempéraments fort différents. Mais il n'en est rien.

(1) Les personnes qui ont assisté au siège de Paris ont vu de nombreux exemples de cette crédulité des foules aux choses les plus invraisemblables. Une bougie allumée à un étage supérieur était considérée aussitôt comme un signal fait aux assiégeants, bien qu'il fût évident, après deux secondes de réflexion, qu'il était absolument impossible pour eux d'apercevoir de plusieurs lieues de distance la lueur de cette bougie.

Par suggestion contagieuse, les déformations sont de même nature et de même sens pour tous les individus. La première déformation perçue par un des individus de la collectivité est le noyau de la suggestion. Avant d'apparaître sur les murs de Jérusalem à tous les croisés, saint Georges ne fut certainement aperçu que par un des assistants. Par voie de suggestion et de contagion le miracle signalé par un seul fut immédiatement accepté par tous.

Tel est toujours le mécanisme de ces hallucinations collectives si fréquentes dans l'histoire, et qui semblent avoir toutes les caractères classiques de l'authenticité, puisqu'il s'agit de phénomènes constatés par des milliers de personnes.

Il ne faudrait pas, pour combattre ce qui précède, faire intervenir la qualité mentale des individus dont se compose la foule. Cette qualité est sans importance. Dès le moment ou ils sont en foules, l'imbécile et le savant sont également incapables d'observation.

La thèse peut sembler paradoxale. Pour la démontrer à fond, il faudrait reprendre un grand nombre de faits historiques, et plusieurs volumes n'y suffiraient pas.

Ne voulant pas cependant laisser le lecteur sous l'impression d'assertions sans preuves, je vais lui donner quelques exemples pris au hasard parmi les monceaux de ceux que l'on pourrait citer.

Le fait suivant est un des plus typiques, parce qu'il est choisi parmi des hallucinations collectives sévissant sur une foule où se trouvaient des individus de toutes sortes, les plus ignorants comme les plus instruits. Il est rapporté incidemment par le lieutenant de vaisseau Julien Félix dans son livre sur les courants de la mer et a été autrefois reproduit dans la *Revue Scientifique*.

La frégate la *Belle-Poule* croisait en mer pour retrouver la corvette le *Berceau* dont elle avait été séparée par un violent orage. On était en plein jour et en plein soleil. Tout à coup la vigie signale une embarcation désemparée. L'équipage dirige naturellement ses regards vers le point signalé, et tout le monde, officiers et matelots, aperçoit nettement un radeau chargé d'hommes remorqué par des embarcations sur lesquelles flottaient des signaux de détresse. Ce n'était pourtant qu'une hallucination collective. L'amiral Desfossés fit armer une embarcation pour voler au secours des naufragés. En approchant, les matelots et les officiers qui la montaient voyaient « des masses d'hommes s'agiter, tendre les mains, et entendaient le bruit sourd et confus d'un grand nombre de voix ». Quand l'embarcation fut arrivée, on se trouva simplement devant quelques branches d'arbres couvertes de feuilles arrachées à la côte voisine. Devant une évidence aussi palpable, l'hallucination s'évanouit.

Dans cet exemple on voit se dérouler bien clairement le mécanisme de l'hallucination collective tel que nous l'avons expliqué. D'un côté, une foule en état d'attention expectante; de l'autre, une suggestion faite par la vigie signalant un bâtiment désemparé en mer, suggestion qui, par voie de contagion, fut acceptée par tous les assistants, officiers ou matelots.

Il n'est pas besoin qu'une foule soit nombreuse pour que la faculté de voir correctement ce qui se passe devant elle soit détruite, et les faits réels remplacés par des hallucinations sans parenté avec eux. Dès que quelques individus sont réunis, ils constituent une foule, et alors même qu'ils seraient des savants distingués, ils prennent tous les caractères des foules pour ce qui est en dehors de leur spécialité. La faculté d'observation et l'esprit critique possédés par chacun d'eux s'évanouissent aussitôt. Un psychologue ingénieux, M. Davey, nous en fournit un bien curieux exemple récemment rapporté par les *Annales des Sciences psychiques* et qui mérite d'être relaté ici. M. Dávey ayant convoqué une réunion d'observateurs distingués, parmi lesquels un des premiers savants de l'Angleterre, M. Wallace, exécuta devant eux, et après leur avoir laissé examiner les objets, poser des cachets où ils voulaient, tous les phénomènes classiques des spirites : matérialisation des esprits, écriture sur des ardoises, etc. Ayant ensuite obtenu de ces observateurs distingués des rapports écrits affirmant que les phénomènes observés n'avaient pu être obtenus que par des moyens surnaturels, il leur révéla qu'ils étaient le résultat de supercheries très simples. « Le plus étonnant de l'investigation de M. Davey, écrit l'auteur de la relation, n'est pas la merveille des tours en eux-mêmes, mais l'extrême faiblesse des rapports qu'en ont faits les témoins non initiés. Donc, dit-il, les témoins peuvent faire de nombreux et positifs récits qui sont complètement erronés, mais dont le résultat est que, *si l'on accepte leurs descriptions comme exactes*, les phénomènes qu'ils décrivent sont inexplicables par la supercherie. Les méthodes inventées par M. Davey étaient si simples qu'on est étonné qu'il ait eu la hardiesse de les employer; mais il avait un tel pouvoir sur l'esprit de la foule, qu'il pouvait détourner son attention presque à volonté; il pouvait lui persuader qu'elle voyait ce qu'elle ne voyait pas. » C'est toujours le pouvoir de l'hypnotiseur sur l'hypnotisé. Mais quand on voit ce pouvoir s'exercer sur des esprits supérieurs, préalablement mis en défiance, on conçoit à quel point il est facile d'illusionner les foules ordinaires.

Nombreux sont les faits prouvant qu'il faut avoir la plus complète défiance des témoignages des foules. Des milliers d'hommes ont assisté, il y a vingt-cinq

ans, à la célèbre charge de cavalerie de la bataille de Sedan et, entre les deux généraux qui prétendent l'avoir commandée, il est impossible, en présence des témoignages visuels les plus contradictoires, de dire où est la vérité. Dans un livre récent le général anglais Wolseley a prouvé que l'on avait commis jusqu'ici les plus graves erreurs sur les faits les plus considérables de la bataille de Waterloo, faits que des centaines de témoins avaient cependant attestés (1).

De tels faits nous montrent ce que valent les témoignages des foules. Les traités de Logique font rentrer l'unanimité de nombreux témoins dans la catégorie des preuves les plus solides qu'on puisse invoquer pour prouver l'exactitude d'un fait. Mais ce que nous savons de la psychologie des foules montre que les traités de Logique sont à refaire entièrement sur ce point. Les événements les plus douteux sont certainement ceux qui ont été observés par le plus grand nombre de personnes. Dire qu'un fait a été simultanément observé par des milliers de témoins, c'est dire le plus souvent que le fait réel est fort différent du fait raconté.

Il découle clairement de ce qui précède qu'il faut considérer comme des récits d'imagination pure les livres d'histoire. Ce sont des récits fantaisistes de faits mal observés, accompagnés d'explications faites après coup. Gâcher du plâtre est faire œuvre bien plus utile que de perdre son temps à écrire de tels livres. Si le passé ne nous avait pas légué ses œuvres littéraires, artistiques et monumentales, nous ne saurions absolument rien de réel sur ce passé. Connaissons-nous un seul mot de vrai concernant la vie des grands hommes qui ont joué les rôles prépondérants dans l'humanité, tels que Hercule, Bouddha, Jésus, Mahomet? Très probablement non. Au fond d'ailleurs, leur vie réelle nous importe fort peu. Ce que nous avons intérêt à connaître ce sont les grands hommes tels que la légende populaire les a fabriqués. Ce sont les héros légendaires, et pas du tout les héros réels qui ont impressionné l'âme de nombreuses générations d'hommes.

Malheureusement les légendes — alors même qu'elles sont fixées par les livres — n'ont elles-mêmes aucune consistance. L'imagination des foules les transforme sans cesse suivant les temps, et surtout suivant les races. Il y a loin du Jéhovah sanguinaire de la Bible au Dieu d'amour de sainte Thérèse, et le Bouddha adoré en Chine n'a plus aucuns traits communs avec celui qui est vénéré dans l'Inde.

Il n'est même pas besoin que les siècles aient passé sur les héros pour que leur légende soit transformée par l'imagination des foules. La transformation se fait parfois en quelques années. Nous avons vu de nos jours la légende de l'un des plus grands héros de l'histoire se transformer plusieurs fois en moins de cinquante ans. Sous les Bourbons, Napoléon devint une sorte de personnage idyllique philanthrope et libéral, ami des humbles, qui, au dire des poètes, devaient conserver son souvenir sous le chaume pendant bien longtemps. Trente ans après le héros débonnaire était devenu un despote sanguinaire qui, après avoir usurpé le pouvoir et la liberté, fit périr trois millions d'hommes uniquement pour satisfaire son ambition. De nos jours nous assistons à une nouvelle transformation de la légende. Quand quelques dizaines de siècles auront passé sur elle, les savants de l'avenir, en présence de ces récits contradictoires, douteront peut-être de l'existence du héros comme ils doutent parfois de celle de Bouddha, et ne verront en lui que quelque mythe solaire ou un développement de la légende d'Hercule. Ils se consoleront aisément sans doute de cette incertitude, car, mieux initiés qu'aujourd'hui à la connaissance de la psychologie des foules, ils sauront que l'histoire ne peut guère enregistrer que des mythes.

3° *Simplicité et exagération des sentiments des foules.*

Quels que soient les sentiments, bons ou mauvais, manifestés par une foule, ils présentent ce double caractère d'être très simples et très exagérés. Sur ce point, comme sur tant d'autres, l'individu en foule se rapproche des êtres primitifs. Inaccessible aux nuances, il voit les choses en bloc et ne connaît pas les transitions. Dans la foule l'exagération des sentiments est fortifiée par ce fait, qu'un sentiment manifesté se propageant très vite par voie de suggestion et de contagion, l'approbation évidente dont il est l'objet accroît considérablement sa force.

La simplicité et l'exagération des sentiments des foules font que ces dernières ne connaissent ni le doute ni l'incertitude. Comme les femmes, elles vont tout de suite aux extrêmes. Le soupçon énoncé se transforme aussitôt en évidence indiscutable. Un commencement d'antipathie ou de désapprobation, qui, chez l'individu isolé, ne s'accentuerait pas, devient aussitôt haine féroce chez l'individu en foule.

(1) Savons-nous, pour une seule bataille, comment elle s'est exactement passée? J'en doute fort. Nous savons quels furent les vainqueurs et les vaincus, mais probablement rien de plus. Ce que M. d'Harcourt, acteur et témoin, rapporte de la bataille de Solférino peut s'appliquer à toutes les batailles : « Les généraux (renseignés naturellement par des centaines de témoignages) transmettent leurs rapports officiels; les officiers chargés de porter les ordres modifient ces documents et rédigent le projet définitif; le chef d'état-major le conteste et le refait sur nouveaux frais. On le porte au maréchal, il s'écrie : « Vous vous trompez absolument! » et il substitue une nouvelle rédaction. Il ne reste presque rien du rapport primitif. » M. d'Harcourt relate ce fait comme une preuve de l'impossibilité où l'on est d'établir la vérité sur l'événement le plus saisissant, le mieux observé. »

La violence des sentiments des foules est encore exagérée, dans les foules hétérogènes surtout, par l'absence de responsabilité. La certitude de l'impunité, certitude d'autant plus grande que la foule est plus nombreuse, et la notion d'une puissance momentanée considérable due au nombre, rendent possibles à la collectivité des sentiments et des actes impossibles à l'individu isolé. Dans les foules, l'imbécile, l'ignorant et l'envieux sont affranchis du sentiment de leur nullité et de leur impuissance, que remplace la notion d'une force brutale, passagère, mais immense.

L'exagération, chez les foules, porte malheureusement souvent sur de mauvais sentiments — reliquat atavique des instincts de l'homme primitif — que la crainte du châtiment oblige l'individu isolé et responsable à refréner. C'est ce qui fait que les foules sont si facilement conduites aux pires excès.

Ce n'est pas cependant que, suggestionnées habilement, les foules ne soient capables d'héroïsme, de dévouement et de vertus très hautes. Elles en sont même plus capables que l'individu isolé. Nous aurons bientôt occasion de revenir sur ce point en étudiant la moralité des foules.

Exagérée dans ses sentiments, la foule n'est impressionnée que par des sentiments excessifs. L'orateur qui veut la séduire doit abuser des affirmations violentes. Exagérer, affirmer, répéter, et ne jamais tenter de rien démontrer par un raisonnement, sont des procédés d'argumentation bien connus des orateurs de réunions populaires.

La foule veut encore la même exagération dans les sentiments de ses héros. Leurs qualités et leurs vertus apparentes doivent toujours être amplifiées. On a très justement remarqué qu'au théâtre la foule exige du héros de la pièce des qualités de courage, de moralité, de vertu qui ne sont jamais pratiquées dans la vie.

On a parlé avec raison de l'optique spéciale du théâtre. Il enexiste une, sans doute, mais ses règles n'ont le souvent plus rien à faire avec le bon sens et à la logique. L'art de parler aux foules est d'ordre inférieur sans doute, mais exige des aptitudes toutes spéciales. Il est souvent impossible à la lecture de s'expliquer le succès de certaines pièces. Les directeurs des théâtres, quand ils les reçoivent, sont eux-mêmes le plus souvent très incertains de leur réussite, parce que, pour les juger, il faudrait qu'ils pussent se transformer en foule, ce qui leur est impossible. Ici encore, si nous pouvions entrer dans les développements, nous montrerions l'influence prépondérante de la race. La pièce de théâtre qui enthousiasme la foule dans un pays n'a aucun succès dans un autre, ou n'a qu'un succès d'estime et de convention, parce qu'elle ne met pas en jeu les ressorts capables de soulever son nouveau public.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que l'exagération des foules ne porte que sur les sentiments, et en aucune façon sur l'intelligence. J'ai déjà fait voir que, par le fait seul que l'individu est en foule, son niveau intellectuel baisse immédiatement et considérablement. Dans l'ordre du sentiment les foules peuvent monter très haut ou descendre au contraire très bas. Dans l'ordre des qualités intellectuelles elles sont forcément et toujours placées à un niveau très inférieur.

4° *Intolérance, autoritarisme et conservatisme des foules.*

Les foules ne connaissant que les sentiments simples et extrêmes, les opinions, idées et croyances qui leur sont suggérées sont acceptées ou rejetées par elles en bloc, et considérées comme des vérités absolues ou des erreurs non moins absolues. Il en est toujours ainsi des croyances déterminées par voie de suggestion, au lieu d'avoir été engendrées par voie de raisonnement. Chacun sait combien les croyances religieuses sont intolérantes et exercent un empire despotique sur les âmes.

N'ayant aucun doute sur ce qui est vérité ou erreur et ayant d'autre part la notion claire de sa force, la foule est aussi autoritaire qu'intolérante. L'individu peut supporter la contradiction et la discussion, la foule ne les supporte jamais. Dans les réunions publiques, la plus légère contradiction de la part d'un orateur est immédiatement accueillie par des hurlements de fureur, et de violentes invectives bientôt suivies de voies de faits et d'expulsion pour peu que l'orateur insiste. Sans la présence inquiétante des agents de l'autorité, le contradicteur serait même fréquemment massacré.

L'autoritarisme et l'intolérance sont généraux chez toutes les catégories de foules, mais ils présentent des degrés fort divers; et ici encore reparaît la notion fondamentale de race qui domine tous les sentiments et les pensées des hommes. C'est surtout chez les foules latines que l'autoritarisme et l'intolérance sont développés à un haut degré. Ils le sont au point d'avoir détruit entièrement ce sentiment de l'indépendance individuelle si puissant chez l'Anglo-Saxon. Les foules latines ne sont sensibles qu'à l'indépendance collective de la secte à laquelle elles appartiennent, et la caractéristique de cette indépendance est le besoin d'asservir immédiatement et violemment à leurs croyances tous les dissidents. Chez les peuples latins, les Jacobins de tous les âges, depuis ceux de l'inquisition, n'ont jamais pu s'élever à une autre conception de la liberté.

L'autoritarisme et l'intolérance des foules sont des sentiments très clairs qu'elles conçoivent aisément

et qu'elles acceptent aussi facilement qu'elles les pratiquent dès qu'on les leur impose. Les foules respectent docilement la force et sont médiocrement impressionnées par la bonté, qui n'est guère pour elles qu'une forme de la faiblesse. Leurs sympathies n'ont jamais été aux maîtres débonnaires, mais aux tyrans qui les ont vigoureusement écrasées. C'est toujours à ces derniers qu'elles dressent les plus hautes statues. Si elles foulent volontiers aux pieds le despote renversé, c'est parce qu'ayant perdu sa force, il rentre dans cette catégorie des faibles qu'on méprise parce qu'on ne les craint pas. Le type du héros des foules aura toujours la structure d'un César. Son panache les séduit, son autorité leur impose et son sabre leur fait peur.

Toujours prête à se soulever contre une autorité faible, la foule se courbe avec servilité devant une autorité forte. Si la force de l'autorité est intermittente, la foule, obéissant toujours à ses sentiments extrêmes, passe alternativement de l'anarchie au despotisme, et du despotisme à l'anarchie.

Ce serait d'ailleurs bien méconnaître la psychologie des foules que de croire à la prédominance de leurs instincts révolutionnaires. Leurs violences seules nous illusionnent sur ce point. Les explosions de révolte et de destruction des foules sont toujours très éphémères. Elles sont trop régies par l'inconscient, et trop soumises par conséquent à l'influence d'hérédités séculaires pour n'être pas extrêmement conservatrices. Abandonnées à elles-mêmes, elles sont bientôt lasses de leurs désordres et se dirigent d'instinct vers la servitude. Ce furent les plus fiers et les plus intraitables des Jacobins qui acclamèrent le plus énergiquement Bonaparte, quand il supprima toutes les libertés et fit durement sentir sa main de fer.

Il est difficile de comprendre l'histoire, celle des révolutions populaires surtout, quand on ne se rend pas bien compte des instincts profondément conservateurs des foules. Elles veulent bien changer le nom de leurs institutions, et elles accomplissent parfois même de violentes révolutions pour obtenir ce changement ; mais le fond de ces institutions est trop l'expression des besoins héréditaires de la race pour qu'elles n'y reviennent pas toujours. Leur mobilité incessante ne porte que sur les choses tout à fait superficielles. En fait, elles ont des instincts conservateurs aussi irréductibles que ceux de la femme et du primitif. Leur respect fétichiste pour les traditions est absolu, leur horreur inconsciente de toutes les nouveautés capables de changer leurs conditions réelles d'existence, est tout à fait profonde. Si les démocraties eussent possédé le pouvoir qu'elles ont aujourd'hui à l'époque où furent inventés les métiers mécaniques, la vapeur et les chemins de fer, la réalisation de ces inventions eût été impossible, ou ne l'eût été qu'au prix de révolutions et de massacres répétés. Il est heureux, pour les progrès de la civilisation, que la puissance des foules n'ait commencé à naître que lorsque les grandes découvertes de la science et de l'industrie étaient déjà accomplies.

5° *Moralité des foules.*

Si nous prenons le mot de moralité dans le sens de respect constant de certaines conventions sociales et de répression permanente des impulsions égoïstes, il est bien évident que les foules sont trop impulsives et trop mobiles pour être susceptibles de moralité. Mais si, dans le terme de moralité, nous faisons entrer l'apparition momentanée de certaines qualités telles que l'abnégation, le dévouement, le désintéressement, le sacrifice de soi-même, nous pouvons dire que les foules sont au contraire parfois susceptibles d'une moralité très haute.

Les rares psychologues qui ont étudié les foules ne les ont envisagées qu'au point de vue de leurs actes criminels ; et voyant à quel point ces actes sont fréquents, ils les ont considérées comme ayant un niveau moral très bas.

Sans doute il en est souvent ainsi, mais pourquoi ? Simplement, parce que les instincts de férocité destructive sont des résidus des âges primitifs qui dorment au fond de chacun de nous. Dans la vie de l'individu isolé, il lui serait dangereux de les satisfaire, alors que son absorption dans une foule irresponsable, et où par conséquent l'impunité est assurée, lui donne toute liberté pour les suivre. Ne pouvant exercer habituellement ces instincts destructifs sur nos semblables, nous nous bornons à les exercer sur les animaux. C'est d'une même source que dérive la passion si générale pour la chasse et les actes de férocité des foules. La foule qui écharpe lentement une victime sans défense fait preuve sans doute d'une férocité très lâche; mais, pour le philosophe, cette férocité est bien proche parente de celle des chasseurs qui se réunissent par douzaines pour avoir le plaisir d'assister à la poursuite et à l'éventrement d'un malheureux cerf par leurs chiens.

Mais si la foule est capable de meurtre. d'incendie et de toutes sortes de crimes, elle est également capable d'actes de dévouement, de sacrifice et de désintéressement très élevés, beaucoup plus élevés même que ceux dont est capable l'individu isolé. C'est surtout sur l'individu en foule qu'on agit, et souvent jusqu'à obtenir le sacrifice de la vie, en invoquant des sentiments de gloire, d'honneur, de religion et de patrie. L'histoire fourmille d'exemples analogues à ceux des croisades et des volontaires de 93. Les

collectivités seules sont capables de grands désintéressements et de grands dévouements. Que de foules se sont fait héroïquement massacrer pour des croyances, des idées et des mots qu'elles comprenaient à peine. Les foules qui font des grèves les font bien plus pour obéir à un mot d'ordre que pour obtenir une augmentation du maigre salaire dont elles se contentent. L'intérêt personnel est bien rarement un mobile puissant chez les foules. Ce n'est certes pas l'intérêt qui les a guidées dans tant de guerres, incompréhensibles le plus souvent pour leur intelligence, et où elles se sont laissé aussi facilement massacrer que les alouettes hypnotisées par le miroir que manœuvre le chasseur.

Même pour les parfaits gredins, il arrive fort souvent que le fait seul d'être réunis en foule leur donne pour un instant des principes de moralité très stricts. Taine fait remarquer que les massacreurs de septembre venaient déposer sur la table des comités les portefeuilles et les bijoux qu'ils trouvaient sur leurs victimes, et qu'ils eussent pu aisément dérober. La foule hurlante, grouillante et misérable qui envahit les Tuileries pendant la Révolution de 1848, ne s'empara d'aucun des objets qui l'éblouirent et dont un seul eût représenté du pain pour bien des jours.

Cette moralisation de l'individu par la foule n'est certes pas une règle constante, mais c'est une règle qui s'observe fréquemment. Elle s'observe même dans des circonstances beaucoup moins graves que celles que je viens de citer. J'ai déjà dit qu'au théâtre la foule veut chez le héros de la pièce des vertus exagérées, et il est d'une observation banale qu'une foule, même composée d'éléments très inférieurs, devient souvent très prude. Le viveur professionnel, le souteneur, le voyou gouailleur murmurent souvent devant une scène un peu risquée ou un propos léger, fort anodins pourtant auprès de leurs conversations habituelles.

Donc, si les foules se livrent souvent à de bas instincts, elle donnent aussi parfois l'exemple d'actes de moralité élevés. Si le désintéressement, la résignation, le dévouement absolu à un idéal chimérique ou réel sont des vertus morales, on peut dire que les foules possèdent souvent ces vertus-là à un degré que les plus sages des philosophes ont rarement atteint. Elles les pratiquent sans doute avec inconscience, mais qu'importe ! Ne nous plaignons pas trop que les foules soient guidées surtout par l'inconscient, et ne raisonnent guère. Si elles avaient raisonné quelquefois et consulté leurs intérêts immédiats, aucune civilisation ne se fût développée peut-être à la surface de notre planète, et l'humanité n'aurait pas eu d'histoire.

IV. — IDÉES, RAISONNEMENTS ET IMAGINATION DES FOULES

1° *Les idées des foules.*

Étudiant dans un précédent ouvrage le rôle des idées dans l'évolution des peuples, nous avons montré que chaque civilisation dérive d'un petit nombre d'idées fondamentales fort rarement renouvelées. Nous avons montré comment s'établissent ces idées dans l'âme des foules; avec quelle difficulté elles y pénètrent, et la puissance qu'elles possèdent quand elles y ont pénétré. Nous avons vu enfin comment les grandes perturbations historiques dérivent le plus souvent des changements de ces idées fondamentales.

Ayant suffisamment traité ce sujet, je n'y reviendrai pas maintenant et me bornerai à dire quelques mots des idées qui sont accessibles aux foules et sous quelles formes celles-ci les conçoivent.

On peut les diviser en deux classes. Dans l'une nous placerons les idées accidentelles et passagères créées sous des influences du moment. Dans l'autre, les idées fondamentales auxquelles le milieu, l'hérédité, l'opinion donnent une stabilité très grande : telles étaient autrefois les croyances religieuses et aujourd'hui les idées démocratiques et sociales.

Les idées fondamentales pourraient être figurées par la masse des eaux d'un fleuve déroulant lentement son cours; les idées passagères par les petites vagues, toujours changeantes, qui agitent sa surface, et qui, bien que sans importance réelle, sont plus visibles que la marche du fleuve lui-même.

De nos jours, les grandes idées fondamentales dont ont vécu nos pères sont de plus en plus chancelantes. Elle ont perdu toute solidité, et, du même coup, toutes les institutions qui reposaient sur elles se sont trouvées profondément ébranlées. Il se forme journellement beaucoup de ces petites idées transitoires dont je parlais à l'instant; mais très peu d'entre elles paraissent visiblement grandir et devoir acquérir une influence prépondérante.

Quelles que soient les idées suggérées aux foules, elles ne peuvent devenir dominantes qu'à la condition de revêtir une forme très absolue et très simple. Elles se présentent alors sous l'aspect d'images, et ne sont accessibles aux masses que sous cette forme. Ces idées-images ne sont rattachées entre elles par aucun lien logique d'analogie ou de succession, et peuvent se substituer l'une à l'autre comme les verres de la lanterne magique que l'opérateur retire successivement de la boîte où ils étaient superposés. Et c'est pourquoi on peut voir dans les foules se maintenir côte à côte les idées les plus contradictoires. Suivant les hasards du moment, la foule sera

placée sous l'influence de l'une des idées diverses emmagasinées dans son entendement et pourra par conséquent commettre les actes les plus dissemblables. Son absence complète d'esprit critique ne lui permet pas d'en percevoir les contradictions.

Ce n'est pas là un phénomène spécial aux foules; on l'observe chez beaucoup d'individus isolés, non seulement parmi les êtres primitifs, mais chez tous ceux qui par un côté quelconque de leur esprit, les sectateurs d'une foi religieuse intense par exemple, se rapprochent des primitifs. Je l'ai observé à un degré curieux chez des Hindous lettrés, élevés dans nos universités européennes, et ayant obtenu tous les diplômes. Sur leur fonds immuable d'idées religieuses ou sociales héréditaires s'était superposé, sans nullement les altérer, un fonds d'idées occidentales sans parenté avec les premières. Suivant les hasards du moment, les unes ou les autres apparaissaient avec leur cortège spécial d'actes ou de discours, et le même individu présentait ainsi les contradictions les plus flagrantes. Contradictions, d'ailleurs, plus apparentes que réelles, car les idées héréditaires seules sont assez puissantes pour devenir des mobiles de conduite. C'est seulement lorsque, par des croisements, l'individu se trouve entre les impulsions d'hérédités différentes, que les actes peuvent être réellement d'un moment à l'autre tout à fait contradictoires. Il serait inutile d'insister ici sur ces phénomènes, bien que leur importance psychologique soit capitale. Je considère qu'il faut au moins dix ans de voyages et d'observations pour arriver à les comprendre.

Les idées n'étant accessibles aux foules qu'après avoir revêtu une forme très simple, doivent, pour devenir populaires, subir souvent les plus complètes transformations. C'est surtout quand il s'agit d'idées philosophiques ou scientifiques un peu élevées, qu'on peut constater la profondeur des transformations qui leur sont nécessaires pour descendre de couche en couche jusqu'au niveau des foules. Ces transformations dépendent des catégories des foules ou de la race à laquelle ces foules appartiennent; mais elles sont toujours amoindrissantes et simplifiantes. Et c'est pourquoi, au point de vue social, il n'y a guère en réalité de hiérarchie des idées, c'est-à-dire d'idées plus ou moins élevées. Par le fait seul qu'une idée arrive aux foules et peut agir, si grande ou si vraie qu'elle ait été à son origine, elle est dépouillée de presque tout ce qui faisait son élévation et sa grandeur.

D'ailleurs, au point de vue social, la valeur hiérarchique d'une idée est sans importance. Ce qu'il faut considérer, ce sont les effets qu'elle produit. Les idées chrétiennes du moyen âge, les idées démocratiques du siècle dernier, les idées sociales d'aujourd'hui, ne sont pas certes très élevées. On ne peut philosophiquement les considérer que comme d'assez pauvres erreurs; et cependant leur rôle a été et sera immense, et elles constitueront longtemps un des plus essentiels facteurs de la conduite des États.

Alors même que l'idée a subi les transformations qui la rendent accessible aux foules, elle n'agit que lorsque, par des procédés divers qui seront étudiés ailleurs, elle a pénétré dans l'inconscient et est devenue un sentiment, ce qui est toujours fort long.

Il ne faut pas croire, en effet, que c'est simplement parce que la justesse d'une idée est démontrée qu'elle peut produire ses effets, même chez les esprits instruits. On s'en rend vite compte en voyant combien la démonstration la plus claire a peu d'influence sur la majorité des hommes. L'évidence, si elle est éclatante, pourra être reconnue par un auditeur instruit; mais ce nouveau converti sera vite ramené par son inconscient à ses conceptions primitives. Revoyez-le au bout de quelques jours, et il vous servira de nouveau ses anciens arguments, exactement dans les mêmes termes. Il est, en effet, sous l'influence d'idées antérieures devenues des sentiments; et ce sont celles-là seules qui agissent sur les mobiles profonds de nos actes et de nos discours. Il ne saurait en être autrement pour les foules.

Mais lorsque, par des procédés divers, une idée a fini par pénétrer dans l'âme des foules, elle possède une puissance irrésistible et déroule toute une série d'effets qu'il faut subir. Les idées philosophiques qui aboutirent à la Révolution française mirent près d'un siècle à s'implanter dans l'âme des foules. On sait leur irrésistible force quand elles y furent établies. L'élan d'un peuple entier à la conquête de l'égalité sociale, à la réalisation de droits abstraits et de libertés idéales, fit chanceler tous les trônes et bouleversa profondément l'Europe. Pendant vingt ans les peuples se précipitèrent les uns sur les autres, et l'Europe connut des hécatombes qui eussent effrayé Gengiskhan et Tamerlan. Jamais le monde ne vit à un tel degré ce que peut produire le déchaînement d'une idée.

Il leur faut bien longtemps, aux idées, pour s'établir dans l'âme des foules, mais il ne leur faut pas moins de temps pour en sortir. Aussi les foules sont-elles toujours, au point de vue des idées, en retard de plusieurs générations sur les savants et les philosophes. Tous les hommes d'État savent bien aujourd'hui ce que contiennent d'erroné les idées que je citais à l'instant, mais comme leur influence est très puissante encore, ils sont obligés de gouverner avec des principes à la vérité desquels ils ne croient plus.

2° *Les raisonnements des foules.*

On ne peut dire d'une façon tout à fait absolue que les foules ne raisonnent pas et ne sont pas influençables par des raisonnements. Mais les arguments qu'elles emploient et ceux qui peuvent agir sur elles sont, au point de vue logique, d'un ordre tellement inférieur que c'est seulement par voie d'analogie qu'on peut les qualifier de raisonnements.

Les raisonnements inférieurs des foules sont, comme les raisonnements élevés, basés sur des associations; mais les idées associées par les foules n'ont entre elles que des liens apparents d'analogie ou de succession. Ce sont des raisonnements analogues à ceux de l'Esquimau qui, sachant par expérience que la glace, corps transparent, fond dans la bouche, en conclut que le verre, corps également transparent, doit fondre aussi dans la bouche ; ou à celui du sauvage qui se figure qu'en mangeant le cœur d'un ennemi courageux, il acquiert sa bravoure ; ou encore de l'ouvrier qui, ayant été exploité par un patron, en conclut immédiatement que tous les patrons sont des exploiteurs.

Association de choses dissemblables, n'ayant entre elles que des rapports apparents, et généralisation immédiate de cas particuliers, telles sont les caractéristiques des raisonnements des foules. Ce sont des raisonnements de cet ordre que ceux qui savent les manier leur présentent toujours ; ce sont les seuls qui peuvent les influencer. Une chaîne de raisonnements logiques est totalement inaccessible aux foules, et c'est pourquoi il est permis de dire qu'elles ne raisonnent pas ou raisonnent faux, et ne sont pas influençables par un raisonnement. On s'étonne parfois, à la lecture, de la faiblesse de certains discours qui ont eu pourtant une influence énorme sur les foules qui les écoutaient; mais on oublie qu'ils furent faits pour entraîner des collectivités, et non pour être lus par des philosophes. L'orateur, en communication intime avec la foule, sait évoquer les images qui la séduisent. S'il réussit, son but a été atteint; et vingt volumes de harangues — toujours fabriquées après coup — ne valent pas les quelques phrases arrivées jusqu'aux cerveaux qu'il fallait convaincre.

Il serait superflu d'ajouter que l'impuissance des foules à raisonner juste les empêche d'avoir aucune trace d'esprit critique, c'est-à-dire d'être aptes à discerner la vérité de l'erreur, à porter un jugement précis sur quoi que ce soit. Les jugements que les foules acceptent ne sont que des jugements imposés et jamais des jugements discutés. A ce point de vue, nombreux sont les hommes qui ne s'élèvent pas au-dessus de la foule ! La facilité avec laquelle certaines opinions deviennent générales tient surtout à l'impossibilité qu'éprouvent la plupart des hommes de se former une opinion particulière basée sur leurs propres raisonnements.

3° *L'imagination des foules.*

De même que pour les êtres chez qui le raisonnement n'intervient pas, l'imagination représentative des foules est très puissante, très active, et susceptible d'être vivement impressionnée. Les images évoquées dans leur esprit par un personnage, un événement, un accident, ont presque la vivacité des choses réelles. Les foules sont, comme je l'ai dit, un peu dans le cas du dormeur dont la raison, momentanément suspendue, laisse surgir dans l'esprit des images d'une intensité extrême, mais qui se dissiperaient vite si elle pouvaient être soumises à la réflexion. Les foules, n'étant susceptibles ni de réflexion ni de raisonnement, ne connaissent pas l'invraisemblable: or, ce sont les choses les plus invraisemblables qui sont généralement les plus frappantes.

Et c'est pourquoi ce sont toujours les côtés merveilleux et légendaires des choses qui frappent le plus les foules. Quand on analyse une civilisation, on voit que c'est, en réalité, le merveilleux et le légendaire qui en sont les vrais supports. Dans l'histoire, l'apparence a toujours joué un rôle beaucoup plus important que la réalité. L'irréel y prédomine toujours sur le réel.

Les foules, ne pouvant penser que par images, ne peuvent être impressionnées que par des images. Seules les images les terrifient ou les séduisent, et deviennent des mobiles d'action.

Aussi, les représentations théâtrales qui donnent l'image sous sa forme la plus nettement visible, ont-elles toujours une énorme influence sur les foules. Du pain et des spectacles constituaient jadis pour la plèbe romaine l'idéal du bonheur, et elle ne demandait rien de plus. Pendant la succession des âges cet idéal a peu varié. Rien ne frappe davantage l'imagination des foules de toutes catégories que les représentations théâtrales. Toute la salle éprouve en même temps les mêmes émotions, et si ces émotions ne se transforment pas aussitôt en actes, c'est que le spectateur le plus inconscient ne peut ignorer qu'il est victime d'illusions, et qu'il a ri ou pleuré à d'imaginaires aventures. Parfois cependant les sentiments suggérés par les images sont si forts qu'ils tendent, comme les suggestions habituelles, à se transformer en actes. On a raconté bien des fois l'histoire de ce théâtre populaire qui, ne jouant que des drames sombres, était obligé de faire protéger à la sortie l'acteur qui représentait le traître, pour le soustraire aux violences des spectateurs indignés des crimes, imaginaires pourtant, que ce traître avait commis. C'est là, je

crois, un des indices les plus remarquables de l'état mental des foules, et surtout de la facilité avec laquelle on les suggestionne. L'irréel a presque autant d'action sur elles que le réel. Elles ont une tendance évidente à ne pas les différencier.

C'est sur l'imagination populaire qu'est fondée la puissance des conquérants et la force des États. C'est surtout en agissant sur elle qu'on entraîne les foules. Tous les grands faits historiques, la création du Bouddhisme, du Christianisme, de l'Islamisme, la Réforme, la Révolution, et, de nos jours, l'invasion menaçante du Socialisme, sont les conséquences directes ou lointaines d'impressions fortes produites sur l'imagination des foules.

Aussi, tous les grands hommes d'État de tous les âges et de tous les pays, y compris les plus absolus despotes, ont-ils considéré l'imagination populaire comme la base de leur puissance, et jamais ils n'ont essayé de gouverner contre elle. « C'est en me faisant catholique, disait Napoléon au Conseil d'État, que j'ai fini la guerre de Vendée ; en me faisant musulman que je me suis établi en Égypte, en me faisant ultramontain que j'ai gagné les prêtres en Italie. Si je gouvernais un peuple de Juifs, je rétablirais le temple de Salomon. » Jamais, peut-être, depuis Alexandre et César, aucun grand homme n'a mieux su comment l'imagination des foules doit être impressionnée. Sa préoccupation constante fut de la frapper. Il y songeait dans ses victoires, dans ses harangues, dans ses discours, dans tous ses actes. A son lit de mort il y songeait encore.

Comment impressionne-t-on l'imagination des foules? Nous le verrons ailleurs (1). Bornons-nous, pour le moment, à dire que ce n'est jamais en essayant d'agir sur l'intelligence et la raison, c'est-à-dire par voie de démonstration. Ce ne fut pas au moyen d'une rhétorique savante qu'Antoine réussit à ameuter le peuple contre les meurtriers de César. Ce fut en lui lisant son testament et en lui montrant son cadavre.

Tout ce qui frappe l'imagination des foules se présente sous forme d'une image saisissante et bien nette, dégagée de toute interprétation accessoire, ou n'ayant d'autre accompagnement que quelques faits merveilleux ou mystérieux : une grande victoire, un grand miracle, un grand crime, un grand espoir. Il faut présenter les choses en bloc, et ne jamais en indiquer la genèse. Cent crimes ou cent accidents ne frapperont pas du tout l'imagination des foules; tandis qu'un seul grand crime, un seul grand accident les frapperont profondément, même avec des résultats infiniment moins meurtriers que les cent petits accidents réunis. L'épidémie d'influenza qui, il y a peu d'années, fit périr, à Paris seulement, 5 000 personnes en quelques semaines, frappa très peu l'imagination populaire. Cette véritable hécatombe ne se traduisait pas, en effet, par quelque image visible, mais seulement par les indications hebdomadaires de la statistique. Un accident qui, au lieu de ces 5 000 personnes, en eût seulement fait périr 500, mais le même jour, sur une place publique, par un accident bien visible, la chute de la Tour Eiffel, par exemple, eût au contraire produit sur l'imagination une impression immense. La perte probable d'un transatlantique qu'on supposait, faute de nouvelles, coulé en pleine mer, frappa profondément pendant huit jours l'imagination des foules. Or les statistiques officielles montrent que dans la seule année 1894, 850 navires à voile et 203 à vapeur ont éte perdus. Mais, de ces pertes successives, bien autrement importantes comme destruction de vies et de marchandises qu'eût pu l'être celle du transatlantique en question, les foules ne se sont par préoccupées un seul instant.

Ce ne sont donc pas les faits en eux-mêmes qui frappent l'imagination populaire, mais bien la façon dont il sont répartis et présentés. Il faut que par leur condensation, si je puis m'exprimer ainsi, ils produisent une image saisissante qui remplisse et obsède l'esprit. Qui connaît l'art d'impressionner l'imagination des foules connaît aussi l'art de les gouverner.

V. — FORMES RELIGIEUSES QUE REVÊTENT TOUJOURS LES CONVICTIONS DES FOULES

Nous avons montré que les foules ne raisonnent pas ; qu'elles admettent ou rejettent les idées en bloc; ne supportent ni discussion, ni contradiction, et que les suggestions agissant sur elles envahissent entièrement le champ de leur entendement et tendent aussitôt à se transformer en actes. Nous avons montré que les foules convenablement suggestionnées sont prêtes à se sacrifier pour l'idéal qui leur a été suggéré. Nous avons vu aussi qu'elles ne connaissent que les sentiments violents et extrêmes, que chez elles la sympathie devient vite adoration, et qu'à peine née l'antipathie se transforme en haine.

Quand on examine de près les convictions des foules aussi bien aux époques de foi que dans les grands soulèvements politiques, tels que ceux du dernier siècle, on constate que ces convictions revêtent toujours une forme spéciale que je ne vois pas d'autre moyen de caractériser qu'en lui donnant l'épithète de sentiment religieux.

Ce sentiment a des caractéristiques très simples : adoration de la divinité, crainte de la puissance ma-

(1) *La Psychologie des foules*, ouvrage dont cet article et le précédent ne sont qu'un extrait, paraîtra prochainement à la librairie Alcan.

gique qu'elle possède sur toutes choses, soumission aveugle à ses commandements, impossibilité de discuter ses dogmes, désir de les répandre, tendance à considérer comme ennemis tous ceux qui ne les admettent pas. Que ce sentiment s'applique à un être supérieur et invisible, à une idole de pierre ou de bois, à un héros ou à une idée politique, il revêt les caractéristiques précédentes et reste toujours d'essence religieuse. Le surnaturel et le miraculeux s'y retrouvent au même degré. Inconsciemment les foules revêtent d'une puissance mystérieuse la formule politique ou le chef victorieux qui pour le moment les fanatise.

On n'est pas religieux seulement quand on adore une divinité, mais quand on met toutes les ressources de l'esprit, toutes les soumissions de la volonté, toutes les ardeurs du fanatisme au service d'une cause ou d'un être qui devient le but et le guide des pensées et des actions. L'intolérance et le fanatisme sont inévitables chez ceux qui croient posséder le secret du bonheur terrestre ou éternel. Ces deux traits inhérents à toute conviction religieuse se retrouvent dans tous les hommes en groupe lorsqu'une conviction quelconque les soulève. Les Jacobins de la Terreur étaient aussi foncièrement religieux que les catholiques de l'Inquisition, et leur cruelle ardeur dérivait de la même source.

Les convictions des foules revêtent ces caractères de soumission aveugle, d'intolérance farouche, de besoin de propagande violente qui est inhérent au sentiment religieux ; et c'est pourquoi on peut dire que toutes leurs croyances ont une forme religieuse. Le héros que la foule acclame, est véritablement un dieu pour elle. Napoléon le fut pendant quinze ans, et jamais divinité n'eut de plus parfaits adorateurs. Aucune n'envoya plus facilement les hommes à la mort. Les dieux du paganisme et du christianisme n'exercèrent jamais un empire plus absolu sur les âmes qu'ils avaient conquises.

Tous les grands hommes qui ont fondé des croyances religieuses et politiques ou des empires ne les ont fondés que parce qu'ils ont su imposer aux foules ces sentiments de fanatisme religieux qui font que l'homme trouve son bonheur dans l'adoration et l'obéissance et est prêt à donner sa vie pour son idole. Il en a été ainsi à toutes les époques. Dans son beau livre sur la Gaule romaine, Fustel de Coulanges fait justement remarquer que ce ne fut nullement par la force que se maintint l'Empire romain, mais par l'admiration religieuse qu'il inspirait. « Il serait sans exemple dans l'histoire du monde, dit-il avec raison, qu'un régime détesté des populations ait duré cinq siècles... On ne s'expliquerait pas que trente légions de l'Empire eussent pu contraindre cent millions d'hommes à obéir. » S'ils obéissaient, c'est que l'empereur, qui personnifiait la grandeur romaine, était adoré comme une divinité du consentement unanime. Dans la moindre bourgade de l'Empire, l'empereur avait ses autels. « On vit surgir en ce temps-là dans les âmes, d'un bout de l'Empire à l'autre, une religion nouvelle qui eut pour divinités les empereurs eux-mêmes. Quelques années avant l'ère chrétienne, la Gaule entière, représentée par soixante cités, éleva en commun un temple près de la ville de Lyon, à Auguste... Ses prêtres, élus par la réunion des cités gauloises, étaient les premiers personnages de leur pays... Il est impossible d'attribuer tout cela à la crainte et à la servilité. Des peuples entiers ne sont pas serviles, et ne le sont pas pendant trois siècles. Ce n'étaient pas les courtisans qui adoraient le prince, c'était Rome. Ce n'était pas Rome seulement, c'était la Gaule, c'était l'Espagne, c'étaient la Grèce et l'Asie. »

Aujourd'hui les grands conquérants d'âmes n'ont plus d'autels, mais ils ont leurs statues et leurs images, et le culte qu'on leur rend n'est pas notablement différent de celui qu'on leur rendait jadis. On n'arrive à comprendre la philosophie de l'histoire que quand on est bien pénétré de ce point fondamental de la psychologie des foules. Il faut être dieu pour elles ou ne rien être.

Et il ne faudrait pas croire que ce sont là des superstitions d'un autre âge que la raison a définitivement chassées. Dans sa lutte éternelle contre la raison, le sentiment n'a jamais été vaincu. Les foules ne veulent plus entendre les mots de divinité et de religion, au nom desquelles elles ont été pendant si longtemps asservies ; mais elles n'ont jamais autant possédé de fétiches que depuis cent ans, et jamais les vieilles divinités ne virent s'élever pour elles autant de statues et d'autels. Ceux qui ont étudié dans ces dernières années le mouvement populaire connu sous le nom de Boulangisme ont pu voir avec quelle facilité les instincts religieux des foules sont prêts à renaître. Il n'était pas d'auberge, de village, qui ne possédât l'image du héros. On lui attribuait la puissance de remédier à toutes les injustices, à tous les maux ; et des milliers d'hommes auraient donné leur vie pour lui. Quelle place n'eût-il pas pris dans l'histoire si son caractère eût été de force à soutenir tant soit peu sa légende !

Aussi est-ce une bien inutile banalité de répéter qu'il faut une religion aux foules, puisque toutes les croyances politiques, divines et sociales ne s'établissent chez elles qu'à la condition de revêtir toujours la forme religieuse, qui les met à l'abri de la discussion. L'athéisme, s'il était possible de le faire accepter aux foules, aurait bientôt toute l'ardeur intolérante d'un sentiment religieux, et, dans ses formes extérieures, deviendrait bientôt un culte. L'évolution de la petite secte positiviste nous en fournit une preuve

bien curieuse. Il lui est arrivé bien vite ce qui arriva à ce nihiliste, dont le profond Dostoïewsky nous rapporte l'histoire. Éclairé un jour par les lumières de la raison, il brisa les images des divinités et des saints qui ornaient l'autel d'une chapelle, éteignit les cierges, et, sans perdre un instant, remplaça les images détruites par les ouvrages de quelques philosophes athées, tels que Büchner et Moleschott, puis ralluma pieusement les cierges. L'objet de ses croyances religieuses s'était transformé, mais ses sentiments religieux, peut-on dire vraiment qu'ils avaient changé?

On ne comprend bien, je le répète encore, certains événements historiques — et ce sont précisément les plus importants — que lorsqu'on s'est rendu compte de cette forme religieuse que finissent toujours par prendre les convictions des foules. Il y a des phénomènes sociaux qu'il faut étudier en psychologue beaucoup plus qu'en naturaliste. Notre grand historien Taine n'a étudié la Révolution qu'en naturaliste, et c'est pourquoi la genèse réelle des événements lui a bien souvent échappé. Il a parfaitement observé les faits, mais, faute d'avoir étudié la psychologie des foules, il n'a pas toujours su remonter aux causes. Les faits l'ayant épouvanté par leur côté sanguinaire, anarchique et féroce, il n'a guère vu dans les héros de la grande épopée qu'une horde de sauvages épileptiques se livrant sans entraves à leurs instincts. Les violences de la Révolution, ses massacres, son besoin de propagande, ses déclarations de guerre à tous les rois ne s'expliquent bien que si l'on réfléchit qu'elle fut simplement l'établissement d'une nouvelle croyance religieuse dans l'âme des foules. La Réforme, la Saint-Barthélemy, les guerres de Religion, l'Inquisition, la Terreur sont des phénomènes de même ordre, accomplis par des foules animées de ces sentiments religieux qui conduisent nécessairement à extirper sans pitié, par le fer et le feu, tout ce qui s'oppose à l'établissement de la nouvelle croyance. Les méthodes de l'Inquisition sont celles de tous les vrais convaincus. Ils ne sauraient en employer d'autres.

De tels bouleversements ne sont possibles que lorsque l'âme des foules les fait surgir. Les plus absolus despotes ne pourraient pas les déchaîner. Quand les historiens nous racontent que la Saint-Barthélemy fut l'œuvre d'un roi, ils montrent qu'ils ignorent la psychologie des foules tout autant que celle des rois. De semblables manifestations ne peuvent sortir que de l'âme des foules. Le pouvoir le plus absolu du monarque le plus despotique ne va guère plus loin que d'en hâter ou d'en retarder un peu le moment. Ce ne sont pas les rois qui firent ni la Saint-Barthélemy, ni les guerres de religion, pas plus que ce ne furent Robespierre, Danton ou Saint-Just qui firent la Terreur. Derrière de tels événements on retrouve toujours l'âme des foules, et jamais la puissance des rois.

GUSTAVE LE BON.

BIOLOGIE

La distribution géographique des animaux et des plantes, dans ses rapports avec la température.

M. Hart Merriam vient de publier, sur l'influence de la température sur la distribution des organismes, un mémoire fort intéressant, et dont les conclusions sont quelque peu différentes de celles qui ont généralement cours dans la science, depuis l'époque encore récente où Humboldt s'efforça de dégager la rôle de ce facteur. Il ne sera pas inutile de résumer brièvement les idées du zoologiste américain.

Si l'on considère l'hémisphère nord, on voit que les animaux et les plantes sont distribués selon des zones circumpolaires dont les limites concordent plutôt avec les isothermes qu'avec les degrés de latitude. Il y a, entre le pôle et l'équateur, trois zones principales : boréale, australe et tropicale, qui peuvent d'ailleurs se subdiviser chacune en zones plus restreintes. Par exemple, dans la zone boréale, les sous-zones arctique, hudsonienne et canadienne se distinguent nettement, et dans la zone australe, on peut considérer une sous-zone supérieure, une inférieure, et une de transition. En ce qui concerne les zones boréale et australe *in toto*, il n'y a de mélange des types caractéristiques que dans l'étroite zone de transition, dans la plus grande partie des États-Unis : mais on rencontre une exception remarquable sur la côte occidentale, en ce que cette zone de transition, contenant des types des deux zones, s'étend tout le long de la côte Pacifique, de la Californie du Sud à Puget Sound. Comme on ne saurait invoquer de barrières matérielles pour expliquer la localisation des types, c'est évidemment la température qui est le principal régulateur de distribution. Mais encore faut-il s'entendre sur l'influence de ce facteur, et sur la façon d'apprécier celle-ci. Il est très évident que deux localités peuvent avoir même température moyenne, si l'on fait la somme par année, alors que les températures extrêmes sont très différentes, et l'on conçoit très bien que telle localité conviendra très bien à telle espèce, alors que telle autre localité, dont la température moyenne, pour l'année, est la même, ne lui conviendra nullement. Il ne suffit donc pas de connaître la température moyenne : il y a lieu de tenir compte des extrêmes. D'autre part, l'époque où se présentent les extrêmes n'est pas sans importance; il n'est pas indifférent que les maxima thermiques surviennent tôt ou tard au cours de la saison d'été, et de la reproduction. M. Hart

Merriam a, pendant quelques années, pensé pouvoir établir que la véritable influence de la température est celle de la température coïncidant avec la période de croissance et de reproduction, la température moyenne annuelle étant, dès lors, de médiocre importance. Toutefois, la difficulté extrême qu'il y a à recueillir les données thermométriques nécessaires l'a amené à chercher d'un autre côté.

Voici plus d'un siècle qu'à la suite de Réaumur — généralement oublié d'ailleurs, en faveur de quelques-uns de ceux qui ont suivi la voie ouverte par lui, — les botanistes ont formulé la doctrine de la somme de températures, doctrine qui se résume en ceci : toute espèce végétale, en quelque lieu que ce soit, n'arrive à floraison, puis à maturation des graines, qu'après avoir reçu une somme de chaleur qui varie selon l'espèce, mais est à peu près constante pour celle-ci. Cette somme se fait en additionnant les températures moyennes de 24 heures, et c'est ainsi qu'on dit que telle espèce exige 2 000° C. et telle autre 2500° ou 3000°. Au début — et encore du temps de Boussingault, — on tenait compte de tous les degrés au-dessus de zéro : Marié-Davy a, avec raison, indiqué que l'on devait ne tenir compte que des températures au-dessus de + 6° environ, les températures inférieures étant d'importance ou d'utilité nulle. L'éveil de la végétation ne se fait pas à 1° ou 2° au-dessus de zéro : il faut bien 6° au moins pour que les phénomènes vitaux reprennent, et dès lors il n'y a pas lieu de tenir compte de ces températures basses, supérieures à zéro, mais équivalant à celui-ci au point de vue biologique. Au reste, la température limite au-dessus de laquelle seule la végétation prend quelque activité varie sensiblement selon les espèces.

Linsser fait des objections à la « somme de températures » ou « constante physiologique », et a pensé que l'important est, non pas la somme totale, mais la proportion existant entre la somme nécessaire pour amener une plante donnée à une phase de végétation spécifiée, et la somme annuelle. Mais ceci est secondaire : il s'agit en effet de la constante physiologique de l'espèce, et non de telle ou telle phase de végétation.

La détermination de la constante physiologique présentant de nombreuses difficultés, M. Hart Merriam a déplacé les termes du problème en déterminant la constante, non de l'espèce, mais des zones. Il a fait choix d'un certain nombre de localités, et a établi la constante de celle-ci, en ne tenant compte que des températures supérieures à + 6°. De la sorte il a pu tracer des isothermes d'un ordre spécial, sur la carte, et constater la concordance très satisfaisante de ces isothermes avec la limite septentrionale de distribution de différents groupes d'organismes. Il a pu conclure que la limite septentrionale de distribution de ces espèces est réglée par la quantité totale de chaleur distribuée pendant la saison de croissance et de reproduction.

L'isotherme correspondant à la somme totale de 5 500° C. coïncide avec la limite de distribution septentrionale des espèces de la zone de transition : d'une façon générale il coïncide avec les limites entre les régions biologiques australe et boréale. Cette dernière coïncidence n'existe pas dans les régions — comme la côte occidentale des États-Unis — où les types boréaux et austraux se rencontrent ensemble, en ce sens que si cet isotherme marque bien la limite septentrionale des types austraux, il ne marque nullement la limite méridionale des types boréaux. D'où la conclusion que la limitation méridionale des types boréaux est due à quelque autre cause que la quantité totale de chaleur. Pour M. Hart Merriam cette cause est la somme de chaleur extrême, la moyenne des maxima d'été. Dans le but de vérifier son hypothèse, il a donc tracé l'isotherme des localités présentant même température maximale durant les six semaines les plus chaudes de l'année, et il a constaté de la sorte que l'un de ceux-ci coïncide presque exactement avec la limite septentrionale de la région biologique boréale. Ces isothermes des maxima ne coïncident aucunement, cela va de soi, avec les isothermes ordinaires. En résumant les données acquises, M. Hart Merriam n'a pas de peine à montrer que la côte occidentale des États-Unis présente une température estivale remarquablement basse, eu égard à l'altitude et à la latitude, ce qui permet aux types de la région boréale de descendre jusqu'au 35° de latitude, tandis que la somme totale pour l'année entière est remarquablement élevée, en comparaison de la latitude, ce qui permet aux types de la région australe de monter très haut dans le nord. Puget Sound a une somme totale supérieure à celle de Philadelphie ou de Pittsburg, alors que ces dernières localités sont à plus de 600 kilomètres au sud de la latitude de la première. Ce qui permet donc aux types des deux régions boréale et australe de coexister dans une même zone, c'est l'uniformité relative de la température : l'existence d'une somme totale assez élevée sans maxima estivaux exagérés.

Au total donc, M. Hart Merriam considère que la distribution des organismes, en tant qu'elle est influencée par le facteur température, est régie par les deux lois que voici (pour l'hémisphère nord) : 1° La limite de distribution septentrionale est déterminée par la quantité totale de chaleur ; 2° La limite de distribution méridionale est déterminée par la température maximale.

Pour les températures limites des zones biologiques de l'Amérique du Nord, voici les chiffres probables.

Zone boréale. — La limite septentrionale des sous-zones arctiques, hudsonienne et canadienne serait 10°, 14° et 18° respectivement, la température 18° étant la limite septentrionale de la zone boréale en bloc, et ces températures étant les maxima estivaux (maxima des six semaines les plus chaudes). La température moyenne annuelle ne peut être indiquée avec précision.

Zone australe. — Les sommes totales pour les sous-zones

de transition, australe supérieure et australe inférieure, sont 5500°, 6400° et 10000° : les limites septentrionales étant respectivement indiquées pour les deux premières par les isothermes estivaux de 22° et 26° ; pour les dernières, elle n'est pas encore fixée.

Zone tropicale. — Les espèces de cette zone demandent au moins 14400° C.

Les cartes qui accompagnent le mémoire de M. Hart Merriam résument de façon très claire les données qui précèdent, et indiquent de manière particulièrement sensible les caractères climatologiques très spéciaux de la côte Pacifique, où la distribution des organismes offre aussi des caractères particuliers et difficiles à concilier avec l'hypothèse admise jusqu'ici. Il nous paraît que M. Hart Merriam a parfaitement raison de faire intervenir le facteur « maxima estivaux » et de ne point s'en tenir, comme on l'a fait jusqu'ici, à l'étude des moyennes annuelles. Le problème est sans doute quelque peu compliqué par l'introduction de ce facteur, mais celle-ci nous paraît logique, et parfaitement justifiée. Aux naturalistes maintenant, à voir, dans les différentes parties du monde, si les lois de M. Hart Merriam ont le caractère de généralité qu'on serait *a priori* tenté de leur attribuer.

En réalité, quand on parle de l'influence de la température sur la distribution des organismes, il semble qu'on ait affaire à une question relativement simple — dans la mesure où les choses touchant à l'être vivant peuvent être simples ; — mais il n'est pas besoin d'avoir beaucoup creusé la question pour constater qu'en réalité elle est fort complexe et délicate, même à ne s'en tenir qu'à l'influence directe, et excluant systématiquement l'étude des influences indirectes de la température (sur la végétation, sur les autres organismes, sur le milieu organique ambiant, en deux mots). M. Hart Merriam, en la compliquant en apparence, contribue à la simplifier, et à en faciliter la solution ; mais il se pourrait encore qu'il y eût lieu de la compliquer davantage, et d'introduire d'autres éléments qu'on a jusqu'ici passés sous silence, ou qui ont échappé à l'attention.

V.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Éducation physique de la jeunesse, par A. Mosso. Traduit de l'italien par J.-B. Bahar. — Un vol. in-12 de 260 pages ; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 4 francs.

Il paraît que les Italiens, plus encore que les Français, se plaignent de la maigre part faite dans l'éducation des enfants aux jeux en plein air aptes à former le caractère et à donner de la vigueur à la santé.

M. Mosso en veut beaucoup, à juste raison, à la gymnastique, qui a certainement causé un grand préjudice à l'éducation physique moderne en faisant disparaître tous les jeux où l'on court et qui requièrent la hardiesse, la dextérité et un mouvement naturel rapide ; et il rappelle que cependant l'Italie a eu l'initiative de l'éducation physique au moyen des jeux, et qu'au temps de la Renaissance, à Florence, au printemps, la jeunesse s'exerçait à la balle et au jeu de paume, et en hiver au jeu de l'escafe, qui est l'ancêtre du Foot-Ball, et encore à d'autres exercices gymnastiques.

Pour proposer à son pays un exemple à suivre, M. Mosso passe en revue et critique ce qui se fait en Allemagne, en Angleterre et en France. En Allemagne, c'est la gymnastique avec appareils, la gymnastique compassée et mesurée à laquelle l'auteur en veut si fort, et qui est à peine tolérable dans nos casernes, où elle ne rend peut-être pas les services qu'on serait en droit d'en attendre de par les efforts qu'elle nécessite. M. Mosso remarque en effet, avec beaucoup de bon sens, que la première qualité du soldat, c'est de savoir marcher, et qu'une gymnastique qui développe surtout les bras est plutôt défavorable à la marche. Tous les observateurs ont en effet pu constater que les moniteurs de gymnastique sont de médiocres marcheurs. « La gymnastique générale allemande tend à localiser la fatigue dans quelques groupes de muscles, ce qui est un défaut grave, dit M. Mosso (et nous rappellerons ici les beaux travaux sur la fatigue du savant professeur de physiologie de Turin) ; la fatigue générale, comme on l'obtient dans les jeux libres, dans les marches, le canotage, la lutte et la natation, est certainement plus utile à l'organisme et est physiologiquement la véritable fatigue à laquelle nous devons nous habituer pour devenir robustes. »

Bien entendu, M. Mosso condamne, pour de multiples raisons, le faux militarisme des bataillons scolaires, mais surtout pour ce motif que les exercices militaires sont le triomphe et la perfection de l'*immobilité*, et que, certes, c'est là tout le contraire de ce qui convient à des enfants.

Toute l'admiration de l'auteur va donc à l'Angleterre. Les Anglais étudient moins que nous, mais plus que nous ils sont capables d'agir, et, par leur caractère, ils sont en passe de devenir les maîtres du monde. Or M. Mosso fait honneur du caractère anglais, pour une grande part, au système national d'éducation physique, dont les jeux en plein air, peut-être un peu excessifs et dangereux, forment certainement le caractère autant que les muscles, et développent au plus haut degré chez les enfants, avec la confiance en soi-même, le sentiment de la responsabilité.

Bien que nous soyons maintenant convertis en France, au moins pour une large part, à ce genre d'éducation physique, et que nous soyons sous ce rapport en pleine renaissance, nous recommandons cependant à nos éducateurs, médecins, législateurs et militaires, la lecture du livre de M. Mosso, aussi bien pour vaincre les hésitations des réfractaires que pour modérer et diriger les zélateurs trop enthousiastes du nouveau régime.

Traitement des maladies par la gymnastique suédoise, par T.-J. Hartelius. Traduction française par Emile Fick et Charles Vuillemin. — Un vol. in-8° de 358 pages, avec 100 figures dans le texte; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 6 francs.

L'application de la gymnastique suédoise — lisez la gymnastique des mouvements : pression, flexion, extension, traction, rotation, circumduction des membres, massage, etc., etc. — est à peine connue en France; en Suède, elle est largement pratiquée, et trouve son emploi dans toutes les maladies possibles, voire même celles pour le traitement desquelles on pourrait le moins songer à un traitement gymnastique. Ainsi l'épilepsie, le coryza chronique, la congestion pulmonaire, le catarrhe intestinal, l'incontinence d'urine, même les maladies de la peau ne laissent pas indifférents les médecins gymnastes, qui sortent d'ailleurs diplômés de l'Institut central de Stockholm. Nous ne discuterons pas la valeur de ces indications qui, assurément, au premier abord, paraissent quelque peu factices, et qui, lorsqu'on y regarde de plus près, sont cependant moins extravagantes qu'elles n'en ont l'air; et nous nous contenterons d'apprendre aux lecteurs que cette question peut intéresser, que la traduction que MM. Fick et Vuillemin viennent de donner de l'ouvrage, classique en Suède, de M. Hartelius, est fort bien faite. Les traducteurs ont donné en entier la première partie de l'ouvrage, qui traite des attitudes et des mouvements proprement dits; et, avec raison, ils ont abrégé la seconde partie, qui n'est que l'application de la première comme méthode thérapeutique, se bornant à la description sommaire de toutes les maladies traitées à Stockholm par la gymnastique et à l'exposé des théories sur lesquelles l'auteur s'appuie pour établir les indications gymnastiques des diverses affections, avec le détail et la progression des ordonnances prescrites et des résultats obtenus. La façon de rédiger les ordonnances cinésithérapiques n'est pas d'ailleurs la chose la moins curieuse de celles contenues dans ce livre.

Les traducteurs font remarquer avec raison que la *cinésithérapie* est d'exécution facile, de ressources nombreuses, et a, incontestablement, dans un grand nombre de cas, des résultats féconds. L'ouvrage de M. Hartelius mérite donc de recevoir bon accueil chez nous, où il pourra rendre aux médecins et aux malades d'appréciables services.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

8-16 avril 1895.

MATHÉMATIQUES. — *M. L. Mirinny* adresse une note ayant pour titre : **Étude sur la synthèse mathématique et sur la résolution générale des équations.**

ALGÈBRE. — M. Poincaré présente une note de *M. Zochios* sur les substitutions.

MÉTÉOROLOGIE. — **Relations des déplacements en latitude des lignes de maxima barométriques avec les mouvements en déclinaison de la Lune.** — De 1886 à 1889, *M. A. Poincaré* a présenté diverses études faites, au moyen des cartes du *Signal Office*, sur les relations entre les mouvements atmosphériques et les mouvements de la Lune. La discussion des déplacements des points de départ des alizés et celle des courbes des pressions moyennes sur plusieurs parallèles terrestres lui a semblé montrer, d'une façon nette et constante, les effets des différentes révolutions de notre satellite. Une comparaison entre les alizés de 1880 et 1883 avait même déjà jeté un certain jour sur l'influence de la révolution du nœud. Pour rendre plus frappants les effets des oscillations barométriques correspondant au mouvement de la Lune en déclinaison, il signale aujourd'hui les déplacements en latitude moyenne des lignes de maxima de pression de la zone tempérée, lignes à la situation desquelles se rattachent directement les conditions atmosphériques de la zone.

Parmi les intervalles annuels pour lesquels ont été dressées les cartes du *Signal Office*, M. Poincaré a pris les deux qui se rapprochent le plus des années extrêmes de la révolution du nœud et a calculé les latitudes moyennes des lignes de maxima barométriques tracées au sud des dépressions de la zone tempérée.

ASTRONOMIE. — M. le Secrétaire perpétuel présente la **carte du ciel de France** (Paris) pour le 1er juin 1895, à 10 heures du soir. Cette carte, très bien dressée par *M. J. Vinot*, comporte aussi : 1° le ciel des jours précédents à des heures qui s'obtiennent en *ajoutant* en moyenne $3^m,56^s,56$ par jour à 10 heures du soir; 2° le ciel des jours suivants à des heures qui s'obtiennent en *retranchant* les mêmes quantités par jour à la même heure.

PHYSIQUE DU GLOBE. — **Le carbonate de chaux de l'eau des lacs.** — Dans deux communications précédentes (1) *M. André Delebecque* a montré que la quantité de carbonate de chaux dissoute dans l'eau des lacs variait suivant la profondeur et suivant les saisons : en été, les eaux superficielles en renferment parfois $0^{gr},03$ de moins que les eaux profondes, la teneur de celles-ci étant en moyenne de $0^{gr},12$ à $0^{gr},15$, pour les lacs situés en terrains calcaires; en hiver, au contraire, la composition de l'eau est sensiblement uniforme.

Depuis lors, il a cherché à se rendre compte de ces différences en les attribuant à une décalcification par la vie organique.

Sans nier l'influence de cette décalcification directe, qui existe probablement, mais que l'on n'a pas encore pu mesurer, il croit que l'explication du phénomène doit être cherchée principalement dans les lois de M. Schlœsing sur la dissolution du carbonate de chaux en présence de l'acide carbonique.

PHYSIQUE. — **Sur la détermination de la masse du décimètre cube d'eau distillée à 4°.** — Cette donnée étant encore mal connue, les déterminations faites jusqu'ici conduisant à des nombres compris entre $1\,000^{gr},480$ (Shuckburg et Kater) et $999^{gr},653$ (Stampfer), *M. J. Macé de Lépinay* a, concurremment aux recherches faites au Bureau international des Poids et Mesures, entrepris la détermination de ce nombre par une méthode en grande partie nouvelle. Cette détermination comprend : 1° l'étude de la forme géométrique et des dimensions d'un certain solide en fonction de l'étalon du mètre; 2° la mesure, directe ou indirecte, de la perte de poids de ce solide immergé dans de l'eau pure privée d'air, à la température du maximum de densité, en fonction de l'étalon du kilo-

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 1er semestre t, LIII, p. 372, col. 2.

gramme. De ces deux opérations, c'est la première qui paraît présenter le plus d'aléas. Ces expériences sont encore inachevées, mais les divers essais faits à ce sujet permettent à l'auteur d'espérer qu'il pourra rester dans les limites de précision qui résultent de son travail.

— **Hémaspectroscope comparateur.** — M. Janssen présente une intéressante note de *M. Maurice de Thierry* sur un nouvel appareil nommé par l'auteur *hémaspectroscope comparateur*.

Cet appareil, construit par M. Ph. Pellin, est spécialement destiné, comme son nom l'indique, à la recherche de quantités infinitésimales de sang dans un liquide quelconque (eau, urine, etc.) et à déceler sa présence dans les taches, sur le linge, les étoffes, le bois, les métaux. Il peut être employé dans tous les cas où il y a lieu d'appliquer le procédé de la spectroscopie par absorption, comme dans la détermination de la présence des chlorophylles, dans la recherche de très petites quantités de seigle ergoté dans la farine de froment, au moyen du spectre d'absorption particulier que présente la matière colorante de l'ergot de seigle, et enfin à la détermination des matières colorantes artificielles et à leur recherche dans les vins, liqueurs, sirops et autres substances falsifiées. Avec cet appareil on peut observer les liquides sous une épaisseur variant de 10^{cm} à 50^{cm}; il permet en outre de comparer deux spectres d'absorption. Grâce à l'épaisse couche de liquide traversée par la lumière, les bandes apparaissent avec des solutions qui ne renferment que des traces de substance active. C'est ainsi que, par exemple, M. Maurice de Thierry a pu déceler, avec la plus grande facilité, la présence de l'oxyhémoglobine dans une solution absolument incolore et qui n'en contenait que 1/850000°.

En résumé, cet ingénieux appareil, d'une extrême sensibilité, offre toutes les garanties d'exactitude et peut rendre des services à la médecine légale, à la chimie biologique et analytique ainsi qu'à la physique par l'étude comparée des spectres d'absorption des liquides examinés sous une grande épaisseur.

OPTIQUE. — *M. H. Poincaré* présente une note **sur le spectre cannelé.**

ÉLECTRICITÉ. — Nouvel appareil pour mesurer le pouvoir inducteur spécifique des solides et des liquides. — Ayant besoin, pour les expériences qu'il a indiquées dans sa dernière note (1), de connaître le pouvoir inducteur spécifique de diélectriques solides ou liquides, *M. H. Pellat* a fait construire, pour cet usage, par MM. Ducretet et Lejeune un nouvel appareil dont il donne la description et qui se compose essentiellement d'un double électromètre absolu de lord Kelvin.

— **Un galvanomètre extrêmement sensible.** — Au cours de recherches sur l'aimantation, par la méthode balistique, recherches dans lesquelles il a eu à mesurer des flux d'induction extrêmement faibles, *M. Pierre Weiss* a été conduit à modifier le type habituel du galvanomètre astatique de Thomson, dans le but d'augmenter sa sensibilité et la sûreté de ses indications. Il a ainsi construit deux galvanomètres. Dans le premier, le poids total du système mobile est de $0^{gr},47$, la partie magnétique est double et composée de deux systèmes de deux aiguilles aimantées de $0^{mm},6$ de diamètre et de 36 millimètres de longueur, dont les axes sont écartés de $2^{mm},6$, collés sur chacune des faces d'une lame mince de mica, qui porte au-dessous des bobines un miroir concave de $3^{m},75$ de rayon et 1 centimètre carré de surface pesant $0^{gr},1$. Les bobines, faites en fil de $0^{mm},22$, ont une résistance totale de 146 ω, leurs diamètres extérieur et intérieur sont de 27 millimètres et de 9 millimètres, et la dimension dans le sens de l'axe de 8 millimètres pour chacune d'elles.

Le deuxième galvanomètre est une réduction du premier dans le rapport de 9 : 5 quant aux bobines. Les deux aiguilles d'acier ont $0^{mm},2$ de diamètre et 18 millimètres de longueur, et leur écartement est de $1^{mm},2$. Le miroir pèse 8 milligrammes et a une forme rectangulaire allongée dans le sens de l'axe (7^{mm} sur 2^{mm}), qui rend son moment d'inertie très faible.

CHIMIE ORGANIQUE. — De l'action du permanganate de potasse avec diverses matières organiques. — On sait que le sucre en dissolution aqueuse, mêlé avec une solution, aqueuse aussi, du même poids de permanganate de potasse, ne tarde pas à produire une double décomposition. Le mélange dégage plus ou moins de chaleur suivant la concentration des liquides. Le permanganate est réduit en sesquioxyde (ou mélange de MnO^2 et MnO, ou combinaison des deux), substance brune en hydrate, noir après dessiccation, et qui a paru jusqu'ici tout à fait insoluble dans le liquide qui remplace l'eau sucrée.

Or, d'après les recherches de *M. E. Maumené*, il n'en serait pas ainsi pour le sucre, de nouvelles expériences démontrant que le sesquioxyde est soluble dans les eaux fortement sucrées, partiellement dans une eau plus étendue, et qu'il ne l'est point dans les eaux très étendues, enfin que, si l'on conserve les dissolutions vers + 15°, pendant plusieurs jours, en 15 à 20, l'oxyde disparaît; les dissolutions deviennent limpides et incolores. M. Maumené a réussi à dissoudre ainsi $0^{gr},500$, dans 15 grammes de sucre et 30 grammes d'eau.

Cette fois il ne s'agit pas d'une dissolution simple: l'oxyde a continué de perdre de l'oxygène et il est tout entier converti en protoxyde uni au sucre oxydé, changé par suite en acide.

— *M. G. Denigès* adresse une communication **sur le dosage du thiophène dans la benzine.**

CHIMIE MINÉRALE. — Sur une expérience simple montrant la présence de l'argon dans l'azote atmosphérique. — Parmi les substances absorbant l'azote, MM. Ramsay et Rayleigh ont choisi le magnésium à cause de la facilité qu'on a de se procurer ce métal dans le commerce, quoique l'absorption complète de l'azote soit difficile à réaliser, à cause de la température élevée où il faut porter le magnésium pour produire sa combinaison avec l'azote. Des recherches de *M. Guntz*, il résulte : 1° que le lithium, qui se prépare facilement pur par électrolyse, d'après le procédé qu'il a indiqué, se combine, au contraire, rapidement à l'azote à une température inférieure au rouge sombre, comme il l'a observé dans une étude qu'il poursuit sur les composés de ce métal; 2° que cette propriété permet de montrer facilement la présence de l'argon dans l'azote retiré de l'atmosphère, et même de préparer ce gaz en faisant passer un courant d'azote provenant de l'air dans un tube chauffé, où l'on a placé plusieurs nacelles en fer contenant du lithium.

Les expériences de M. Guntz permettent aussi de différencier nettement l'azote provenant d'un composé chimique de l'azote provenant de l'air, et montrent que ce dernier renferme une substance non absorbable par le lithium, c'est-à-dire l'argon.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, p. 568, col. 1.

— *M. Victor Delahaye* adresse une note sur **l'argon considéré comme un azoture de carbone.**

— **Spectres du sélénium et de quelques séléniures naturels.** — Après avoir rappelé que, plus facilement encore que le soufre, le sélénium est reconnaissable dans les minéraux par la méthode d'analyse spectrale directe qu'il a exposée, l'année dernière, dans plusieurs communications, c'est-à-dire par l'étincelle fortement condensée éclatant entre deux fragments de minéral, *M. A. de Gramont* montre que, pour déterminer les raies appartenant au sélénium dans les spectres des séléniures, il faut superposer successivement ceux-ci au spectre du sélénium pur, au moyen d'un prisme à réflexion totale, dans le champ d'un spectroscope à deux prismes.

PHYSIOLOGIE. — Les conclusions des expériences de *M. L. Vaudin* sur **le phosphate de chaux du lait** sont les suivantes :

1° Le lait contient de l'acide citrique à l'état de citrate alcalin qui contribue à maintenir en dissolution le phosphate de chaux qui est contenu dans cette sécrétion; 2° Cette dissolution n'a lieu que grâce au rôle important que joue, dans ce phénomène, la lactose en présence des citrates alcalins; 3° Toutes les influences, qui peuvent modifier ou détruire l'équilibre moléculaire des sels dissous dans le lait, tendent à précipiter du phosphate tricalcique avec excès de chaux à l'état de citrate.

Ces faits ont une grande importance : ils montrent, en effet, dans quelles conditions le phosphate de chaux existe à l'état physiologique au sein du liquide qui doit fournir au jeune animal les éléments nécessaires à la formation de ses tissus.

BOTANIQUE. — *M. J. de Seynes* lit un mémoire sur **la structure de l'hyménium d'un Agariciné du genre Marasmius.** — On sait que l'hyménium est la membrane sporulifère qui recouvre la trame des lames dans toute leur étendue. L'Agariciné qui fait le sujet du travail de l'auteur provient du Congo français; son chapeau mesurait 6 à 7 millimètres et se trouvait porté sur un pédicule haut de 7 à 9 millimètres; ses lamelles étaient étroites, espacées et pliciformes.

GÉOLOGIE. — **Le grès de Taveyannaz et ses rapports avec le flysch.** — *MM. L. Duparc* et *E. Ritter* ont entrepris une monographie géologique et pétrogaphique complète du grès de Taveyannaz, cette formation curieuse des Hautes-Alpes, et ont constaté : 1° Que cette formation a une extension plus grande qu'on ne le croit en général, et que ne l'indiquent les cartes les plus récentes; 2° Que le grès de Taveyannaz n'occupe également pas le niveau supérieur du flysch, mais qu'il s'y trouve intercalé et alterne souvent plusieurs fois avec lui et que parfois même il paraît être à la base de la formation et repose directement sur le calcaire nummulitique; 3° Qu'il comporte également certains facies conglomériques à cailloux assez gros, et nettement roulés; 4° Que cette roche peut toujours être considérée comme un conglomérat hétérogène à très petits éléments plutôt qu'un grès.

GÉODÉSIE. — **Translation de la capitale du Brésil ; plans et rapports officiels.** — *M. H. Faye* fait sur ce sujet une communication. « En 1891, le Congrès national du Brésil avait décidé de mettre à l'ordre du jour la translation de la capitale dans une région plus saine et plus sûre, et avait voté les fonds nécessaires pour les études relatives à cette question. Cette grande affaire fut confiée le 18 avril 1892 à une Commission de vingt-deux membres, chargée de déterminer les localités de ce vaste empire qui offriraient les plus grandes garanties de succès. M. Cruls, directeur de l'observatoire de Rio, fut nommé président de cette Commission. Celle-ci se mit immédiatement à l'œuvre ; ses investigations durèrent huit mois. Elle a consigné les résultats de ses recherches dans un travail composé d'une série de rapports sur toutes les faces de la question et d'un grand nombre de plans, d'itinéraires et d'opérations astronomiques et géodésiques qui ont eu pour but principal de déterminer les coordonnées géographiques des sommets d'une aire de 14400^{kmq}, comprenant le district proposé pour la capitale future. »

NAVIGATION. — *M. Alfred Basin* soumet à l'examen de l'Académie un mémoire ayant pour titre : **Le paquebot insubmersible.**

CORRESPONDANCE. — *M. A. Agassiz* adresse une lettre à M. le Secrétaire perpétuel sur la formation, par la Société des Chimistes américains, d'un comité pour la souscription au monument que l'Académie a proposé d'élever à Lavoisier.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Les plaques photographiques de la carte du ciel. — Le *Bulletin astronomique* donne quelques indications techniques de M. Max Wolf d'Heidelberg, relativement à la photographie stellaire.

La sensibilité des plaques sèches augmente constamment pendant quelques mois après leur préparation, et diminue ensuite. Pour les plaques Lumière, cette période d'accroissement est de cinq à sept mois : la sensibilité peut devenir trois ou quatre fois plus grande qu'à l'origine.

Pour l'essai des objectifs photographiques, aucune méthode ne peut rivaliser avec celle qui consiste tout simplement à photographier des étoiles. Ces objectifs sont très fréquemment comprimés dans leur monture, même quand ils ont des meilleurs constructeurs. Les défauts de centrage sont également fort ordinaires, ainsi que d'autres révélés par la pratique et que l'on peut faire disparaître.

Les grandes lunettes de l'avenir. — *Astronomy and Astro-Physics* nous donne les appréciations du grand constructeur américain Alvan Clarck sur les instruments astronomiques de l'avenir.

Les plus grandes découvertes de chaque époque ont été faites avec les instruments les plus puissants. (En 1862, une lunette dont l'objectif avait 0^{m},47 d'ouverture, et qui était la plus grande de cette époque, a montré à Clark le satellite de Sirius dont le calcul avait révélé l'existence à Bessel.)

Dans l'observation des étoiles doubles, des instruments moyens ont permis des découvertes, mais les grandes lunettes fournissent une moisson plus abondante.

Quant aux dimensions possibles, il est bien difficile de se prononcer. En 1846, les lunettes de 0^{m},43 d'ouverture étaient considérées comme des lunettes monstres, et cependant aujourd'hui la grande lunette de l'Observatoire Lick a 0^{m},91 d'ouverture, celle de Meudon a un mètre, le télescope de l'Observatoire de Paris 1^{m},20.

La continuation d'une progression analogue ne sera probablement qu'une question de prix (tout à fait secondaire pour les bienfaiteurs de la science, nombreux en Amérique, et parmi lesquels il faut citer M. R. Bischoffsheim en France).

Pour les instruments de grandes dimensions, on préférera les réfracteurs aux réflecteurs (les lunettes aux télescopes), car ces derniers sont bien plus sensibles aux inégalités de la température.

Le travail du verre commencé à la machine doit être fini à la main pour les retouches locales.

Pour donner tous les résultats qu'on en peut attendre, un instrument doit être installé à une assez grande altitude, et sous un ciel très pur.

La cause de la luminosité des flammes des hydrocarbures. — Il résulte d'une communication de M. Vivian B. Lewes à la *Royal Society* que :

1° La luminosité des flammes d'hydrocarbures est principalement due à la localisation de la chaleur de formation de l'acétylène dans le carbone et l'hydrogène produits par sa décomposition ;

2° Que cette localisation est produite par la rapidité de la décomposition qui varie d'ailleurs avec la température de la flamme et le degré de dilution de l'acétylène ;

3° Que la température moyenne de la flamme due à la combustion ne serait pas suffisante pour produire l'incandescence des particules de carbone dans la flamme.

L'auteur explique de la façon suivante ce qui se passe lors de la combustion d'hydrocarbures fournis par un bec d'éclairage : Les parties du gaz qui viennent en contact avec l'air sont brûlées et forment une paroi qui entoure le gaz non brûlé. Celui-ci, dans sa traversée des parties moins chaudes de la flamme, subit des changements chimiques produits par l'action de la chaleur rayonnante émise par la paroi dont il vient d'être parlé. La principale modification est la conversion en acétylène, méthane et hydrogène. Mais la température augmentant à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice, les gaz atteignent bientôt une zone dans laquelle la température est suffisante pour décomposer rapidement l'acétylène, et la chaleur de formation de ce gaz, localisée par la rapidité de sa décomposition, porte à l'incandescence les particules de charbon libérées.

Le maximum de densité de l'eau. — MM. Anderson et Mac Cleland viennent de faire une série d'expériences dont ils rendent compte devant la *Physical Society* de Londres, pour déterminer la température à laquelle la densité de l'eau est maximum.

Trois séries d'expériences ont été faites : dans la première, l'eau était à la pression atmosphérique ; dans les deux autres, elle était respectivement à 1,5 et 2 atmosphères. Les températures de densité maximum enregistrées sont 4,1844, 4,1823 et 4,1756.

Ces recherches ont été faites au moyen d'un dilatomètre que décrivent les expérimentateurs dans leur communication.

La fermentation sulfhydrique de la mer Noire. — C'est M. Androussoff qui le premier, en 1890, attira l'attention sur ce fait qu'on trouve partout, dans les eaux de la mer Noire, de l'hydrogène sulfuré. Plus tard, en 1891, M. Lebedintzeff démontra qu'à partir d'une profondeur de 200 mètres il existe partout dans ces eaux de l'hydrogène sulfuré et que la quantité de ce gaz va en augmentant de la superficie vers la profondeur. A 200 mètres, on trouve 33 centimètres cubes de H^2S pour 100 litres d'eau ; à 2370 mètres, on en trouve 655 centimètres cubes.

Cette présence de l'acide sulfhydrique dans les eaux de la mer Noire a été expliquée par la décomposition des organismes morts dans une période géologique récente. Mais M. Zelinski, dans une étude publiée récemment dans le *Journal de la Société chimique de Saint-Pétersbourg*, démontre que cette hypothèse manque de base, parce que la faune de la mer Noire est très pauvre, et il pense que la formation de l'hydrogène sulfuré est due à certains microbes susceptibles de vivre dans un milieu pauvre en oxygène.

Pour ces microrganismes, le carbone serait fourni par la cellulose des varechs et les substances albuminoïdes des animaux morts, l'oxygène serait emprunté au gypse, aux sulfates et aux hyposulfites en général.

M. Broussilowski et M. Vèrigo ont en effet démontré le rôle des microrganismes dans la formation des boues médicamenteuses caractérisées par la formation des hydrates colloïdes et la coloration noire due à l'hyposulfite de fer hydraté.

De même M. Zelinski a isolé, des eaux de la mer Noire, un microrganisme qui est aussi remarquable par sa propriété de dégager de l'H^2S dans des conditions favorables que par le pigment brun foncé qu'il élabore, quand on le cultive sur la gélose avec accès d'air, pigment qui finit par devenir à peu près noir.

Ce microrganisme, formé de bâtonnets allongés, mobiles, a pour caractéristique de pouvoir vivre dans des conditions anaérobies, et de dégager alors plus abondamment de l'H^2S. M. Zelinski lui a donné le nom de *Bacterium hydrosulfureum ponticum*.

La fermentation sulfhydrique peut se produire, avec cette bactérie, même en l'absence de matières albuminoïdes, car, acclimatée comme elle l'est à la vie dans les eaux de la mer, elle se nourrit principalement aux dépens de la cellulose des varechs, et respire l'oxygène des sels contenant du soufre.

Les mêmes processus se produisent d'ailleurs dans les golfes marécageux (limans) d'Odessa, où ils sont dus à un microbe décrit par M. Broussilowski, *Vibrio hydrosulfureus*, encore plus actif que celui de la mer Noire.

Il est probable que ces phénomènes de fermentation sulfhydrique de la mer Noire iront en s'accentuant, et ne tarderont pas à faire sentir leur influence sur l'appauvrissement de la faune et de la flore déjà médiocre de cette mer.

Strychnine et venin de serpent. — Voici bien deux ou trois années qu'un médecin australien, M. A. Müller, publia, dans *Australasian medical Gazette*, des notes sur le traitement des morsures venimeuses par la strychnine, et un volume publié par lui à Sydney, intitulé *On snake-poison, its action and its antidote*, résume ses opinions et les faits sur lesquels il les base. Il est regrettable que les différents essais faits aux Indes et ailleurs, pour en éprouver la méthode, n'aient pas fourni la confirmation des espérances de M. Müller. Hier encore, M. R.-H. Elliot a fait une étude très approfondie de l'influence de la strychnine en tant qu'antidote du venin de cobra, de la vipère de Russell, et quelques autres serpents, et comme MM. Cunningham et Kanthack, il conclut que la strychnine ne peut être considérée comme un antidote. Dans certains cas de grande dépression du système nerveux, la strychnine peut jouer un rôle stimulant utile, mais c'est tout. Aussi semble-t-il que M. Müller est un peu trop pressé de « témoigner sa joie et sa reconnaissance d'être devenu, par la Providence divine, l'instrument

d'un bienfait pour l'humanité, qui empêchera beaucoup de souffrances et des milliers de morts prématurées ». Le « bienfait » n'est pas encore assez positif pour que nous nous associions à l'hymne de notre confrère d'Australie.

La résistance à la soif de quelques vertébrés. — A propos de la notice donnée dans la *Revue* du 23 février dernier, page 246, sur la résistance à la soif chez les vertébrés, nous recevons de M. E. Poirier, de Paramaribo (Guyane hollandaise), la lettre suivante :

« Je me suis procuré en août 1894 un perroquet de l'espèce dite « Marguerite » (*psittacus purpureus* — papegai violet Buffon). Il était âgé d'environ 2 mois. Je lui donnai de l'eau qu'il ne voulut pas boire ; je la supprimai et il ne parut en ressentir aucun effet nuisible à sa santé. Du 7 août 1894 au 10 janvier 1895, c'est-à-dire pendant cinq mois, il n'a pas bu une goutte d'eau. A cette dernière date, je lui en redonnai, et depuis il en boit de temps à autres, mais en très petite quantité. Il est nourri de riz commun ; quelquefois, mais rarement, je lui donne une banane ou une sapotille. En somme, il est nourri d'aliments presque exclusivement secs, et néanmoins il est resté cinq mois sans éprouver le besoin de boire. »

Changement d'alimentation. — Un expérimentateur allemand s'est avisé de nourrir les oiseaux avec du lait cuit, au lieu de vers de farine et d'œufs de fourmis. Il ne s'agit, cela va de soi, que des petits oiseaux, et il n'est point question encore d'appliquer ce régime à l'oie ou à la dinde. Voici six ans qu'une fauvette à tête noire, un rouge-queue, des mésanges bleues et un étourneau reçoivent chaque jour une pleine soucoupe de lait cuit et s'en trouvent fort bien. Ils n'ont pas que du lait d'ailleurs : on leur donne encore quelques autres aliments, mais en somme c'est le lait qui constitue le fonds de leur régime.

La mort apparente des Fakirs indiens. — Ce sujet vient de donner lieu à un intéressant rapport présenté par M. Kuhn à la Société anthropologique de Munich.

Comme on le sait, les *Fakirs*, c'est-à-dire les mendiants et les prestidigitateurs, qu'on devrait bien plutôt nommer *Yoguin*, c'est-à-dire adeptes de la religion mystique suivant laquelle l'union spirituelle avec la divinité yoga peut se faire dans de certaines circonstances, les Fakirs, disons-nous, pratiquent la mort apparente sur une large échelle. Bien que M. Kuhn estime que les cas authentiques doivent être très rares, il déclare cependant avoir observé deux de ces cas, dont l'authenticité ne saurait être mise en doute.

Il s'agissait de deux fakirs, dont l'un avait séjourné vivant dans la terre six semaines, et l'autre dix jours. Pour l'observateur, l'état où se trouve le fakir et qu'il provoque artificiellement est en tous points identique à celui connu sous le nom de catalepsie, laquelle, on le sait, peut constituer une des phases de l'hypnotisme.

Pour arriver à cet état les fakirs, qui sont évidemment des hystériques avérés, usent de tous les moyens d'entraînement : débilitation par un régime alimentaire spécial, emploi à l'intérieur de différents végétaux d'eux seuls connus, position spéciale du corps pendant de longues heures, etc. (Toutes les règles prescrites par la religion pour pouvoir entrer en communication avec la divinité se trouvent dans le livre indien *Hathayoga pradîpikâ Strâtmârâmas*, traduit par M. Walter.)

Quand le fakir s'est suffisamment entraîné à ces pratiques, il lui suffit de se mettre par terre, et de prendre une des poses prescrites par le livre sacré pour tomber à l'état d'hypnose en regardant fixement le bout de son nez.

Les fakirs paraissent encore se servir du haschisch pour diminuer la force respiratoire, car cet hypnotique associé à d'autres végétaux et employé d'une façon toute particulière, supplée au manque d'air et de nourriture.

Au début de l'hypnose, le fakir devient halluciné. Il entend des sons, il voit des anges, sa figure exprime un sentiment de béatitude. Mais petit à petit la conscience disparaît et le corps acquiert une rigidité spéciale à mesure que « l'esprit va rejoindre l'âme du monde ».

En somme, comme l'a remarqué M. Schrenk-Notring, dans le tableau décrit par M. Kuhn, il s'agit tout simplement d'auto-hypnose chez des personnes hystériques suffisamment entraînées. Mais les narcotiques ne sont sans doute pas pour rien pour engendrer chez les fakirs l'état d'hypnose.

La lèpre en Birmanie. — La lèpre est fort commune en Birmanie. On a été jusqu'à dire qu'il n'y a point de Birman qui n'ait dans le sang le germe de cette maladie. Quoi qu'il en soit, le nombre des individus qui en sont visiblement atteints est considérable dans les villes aussi bien qu'à la campagne. Quelques-uns continuent à recevoir les soins de leur famille, les autres se réfugient la nuit dans les dépendances des temples bouddhiques ; le jour ils parcourent les rues et les places en mendiant. A Raugoun même on ne peut faire un pas sans en rencontrer.

Au commencement de l'année 1892, le P. Wehringer, de la Société des missions étrangères à Paris, ouvrit son asile sur un terrain concédé par l'administration, dans la banlieue de Mandalay. Le nombre des lépreux hospitalisés s'accrut rapidement ; il est actuellement de 137 et serait bien plus élevé si l'insuffisance des logements ne restreignait le nombre des admissions.

La peste en Orient. — La peste a de nouveau fait son apparition depuis plusieurs semaines déjà dans le district de Benichehir (province de l'Assyr). Cette maladie est endémique dans certaines régions de la péninsule arabique ; la difficulté des communications, l'insécurité des routes où les soldats turcs eux-mêmes n'osent s'aventurer qu'en colonnes, s'opposent à la transmission des nouvelles.

Sur un cas de septuple parturition. — Dans une séance récente de la Société d'anthropologie de Berlin, M. Bartel, membre du Conseil d'hygiène, a fait une communication qui paraît démontrer la possibilité, toujours contestée jusqu'ici à la femme, de mettre au monde plus de 7 jumeaux. D'après la statistique de Wappaen sur les naissances multiples, il y aurait, sur 10 millions de naissances, 3948 naissances triples, 118 quadruples et 3 quintuples. Dans son Traité d'obstétrique, Schrœder déclare aussi qu'on ne connaît pas de cas où une femme ait mis au monde plus de 5 jumeaux. Il y a quelque temps, on a découvert à Hameln une vieille pierre tumulaire adossée à la maison occupée autrefois par un certain Rœmer, laquelle pierre, outre un dessin en relief, portait une inscription rapportant que, dans la matinée du 9 janvier 1600, la femme dudit Rœmer aurait accouché de 7 jumeaux, 2 garçons et 5 filles, qui seraient morts le 20 janvier à midi. M. Bartel pense que le graveur a fait erreur dans l'indication de la date de naissance et qu'il faut lire 19 janvier, car il est inadmissible que les jumeaux aient pu vivre onze jours. Le professeur Waldeyer fait remarquer que l'exactitude du fait se trouve corroborée

par l'image en relief. On y voit en effet 6 des enfants couchés sur une table, tandis que le père tient le septième dans ses bras. Deux des enfants couchés sur la table sont beaucoup plus petits que les autres. Or on sait que dans les parturitions multiples, quelques-uns des enfants sont généralement moins développés que les autres; la représentation pétrographique de l'événement vient donc ici à l'appui de l'inscription.

La variation séculaire du magnétisme terrestre. — Dans une récente publication, M. Bauer étudie la variation séculaire du magnétisme terrestre. L'auteur a construit la courbe décrite dans le cours des siècles par l'extrémité nord d'une « aiguille aimantée libre » en diverses stations réparties sur toute la surface du globe.

La loi réglant la direction de cette courbe peut s'exprimer ainsi qu'il suit : l'extrémité nord d'une aiguille aimantée libre, vue du point de suspension, se meut, par suite de la variation séculaire du magnétisme terrestre sur la terre tout entière dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre.

Les suites de l'hiver 1895. — Tandis que les environs de Paris ne semblent pas avoir trop souffert du froid de février dernier au point de vue des plantes, et qu'on voit reprendre à peu près tous les arbustes et arbres, du rosier au pommier ou poirier, les animaux ont été beaucoup plus éprouvés. L'administration des forêts estime en effet, d'après l'*Éleveur*, que les neuf dixièmes des sangliers ont péri ainsi que les deux tiers des chevreuils, et que d'ici plusieurs années on ne pourra faire de battues dans la plupart des chasses du domaine. Il serait curieux qu'il fallût repeupler en sangliers, pour le bonheur des amateurs de la bête noire, alors que celle-ci est considérée comme malfaisante. Les renards ont beaucoup souffert aussi, et les perdrix de même. Seuls les lièvres ne paraissent pas avoir été éprouvés.

La culture du pêcher aux États-Unis. — *American Agriculturist* nous apprend que le Michigan s'adonne en grand à la culture du pêcher. On installe en ce moment plusieurs vergers de 500, 1 000 et même 10 000 arbres.

La protection des caféiers à Ceylan. — Les plantations de caféiers sont, comme on sait, fortement attaquées par un insecte, par un puceron qui commet les plus grands ravages. M. Koebele, qui est actuellement à Ceylan, conseille naturellement de faire venir d'où l'on pourra quelque autre insecte capable de détruire les pucerons. Il recommande en particulier le *Rhizobius australis* qu'on se procurera très facilement aux États-Unis où l'on en fait l'élevage, de façon à n'en jamais manquer.

Les grandes vitesses sur les chemins de fer américains. — La *Railroad Gazette* donne quelques détails sur le fameux record de la machine n° 999 qui, le 9 mai 1893, a fourni une vitesse de 100 milles (160 kilomètres à l'heure). Disons tout de suite qu'il ne s'agit pas d'une vitesse commerciale; au cours de son trajet, la machine a franchi, dans des conditions favorables, un espace de $1^{km},6$ en 35 secondes, et c'est de ce parcours qu'a été déduite la vitesse signalée plus haut. Il s'agit donc, pour parler le langage sportif, d'un emballage et non d'une course de fond.

La locomotive pesait, avec son tender, 92 tonnes et le train remorqué 163 tonnes, soit un total de 255 tonnes métriques. Le trajet durant lequel a été enregistré le record était de 110 kilomètres ; il a été accompli en 68 minutes, ce qui correspond à une vitesse de 97 kilomètres à l'heure. Le record a été enregistré sur une section où la voie présente sur ce point une pente de $3^{mm},7$ par mètre.

L'influence du déboisement. — On attribue généralement une grande influence à la disparition des bois sur la constitution des climats, le régime des sources, et par suite l'aptitude culturale des terrains voisins. M. Bouquet de la Grye se demande s'il n'y a pas là une réelle exagération, car on ignore encore si la présence des forêts augmente la quantité de pluie et leur régularité; de même est-ce parce que les pluies sont fréquentes que certaines régions de la France sont bien boisées, ou est-ce parce qu'elles sont boisées que les pluies y sont fréquentes? Tout porte à croire que les phénomènes météorologiques qui déterminent la condensation des eaux atmosphériques se passent à des hauteurs bien supérieures à celles des massifs boisés. C'est à la configuration du sol et à la direction générale des courants, bien plus qu'à la végétation, que doit être attribuée la fréquence des pluies. Les contrées, comme la Bretagne, la Normandie, qui reçoivent directement les courants du sud-ouest et de l'ouest sont pluvieuses; les montagnes sur les versants desquelles les courants aériens s'élèvent et se refroidissent reçoivent de grandes quantités de pluies ; les plaines sur lesquelles les courants s'échauffent et se dilatent sont en général sèches. En somme le reboisement peut, sans doute, atténuer l'évaporation du sol et y maintenir quelque fraîcheur, mais cet effet tout local ne semble pas avoir une influence très appréciable sur le climat d'une contrée.

Le forçage des asperges en Autriche. — La *Belgique horticole* indique deux procédés employés en Autriche pour obtenir des asperges énormes. Le premier consiste, aussitôt que le turion de l'asperge commence à sortir de terre, à le couvrir d'une sorte d'étui en bois, qui est fixé en terre au moyen de pattes. Dans ce tube, qui est percé de trous à son tiers supérieur, pour que l'air puisse circuler, l'asperge devient plus grosse, plus tendre, plus savoureuse et cela sur une grande longueur. Le deuxième procédé, assez bizarre, consiste à introduire l'asperge déjà sortie de terre dans le goulot d'une bouteille, qui est ainsi maintenue le fond en l'air. L'asperge monte jusqu'au sommet de la bouteille, se replie en rencontrant le fond et finit par remplir entièrement la cavité; on la coupe alors au pied et l'on casse la bouteille. Une asperge ainsi traitée est, paraît-il, exquise, tendre, parfaitement délicate et constitue un plat déjà assez important.

Un nouveau laboratoire zoologique. — Il y a aux États-Unis au moins deux laboratoires déjà pour l'étude biologique des grands lacs, près de Milwaukee à Allis, et à Charlevoix. Il est question maintenant, d'en installer un troisième à Sandusky (Ohio) et M. Kellicott, de l'Ohio *State University* est l'ardent promoteur du projet. Sandusky est particulièrement bien choisi, nous semble-t-il, au moins au point de vue zoologique. C'est un centre de pêcheries importantes, où la faune est abondante, et où, pour certaines recherches, il y aurait des facilités exceptionnelles.

Livres des anciens Mexicains. — Lors du débarquement de Cortès, le Mexique était habité par un peuple civilisé possédant une littérature assez développée. Les livres furent brûlés par les conquérants qui les déclarèrent œuvres du diable; quelques-uns échappèrent pourtant à la destruction, car une communication faite sur ce sujet par M. Walter Fewkes devant la Société scientifique de Boston nous apprend qu'il en existe encore 4 dont le

plus beau se trouve à Dresde. Ce livre est d'un format de $0^m,25$ sur $0^m,08$ à $0^m,10$; les feuillets sont en pulpe d'algave et les caractères sont peints sur les deux côtés des pages, qui se développent en éventail comme dans les livres japonais. Notre Bibliothèque Nationale possède aussi un exemplaire, et les deux autres sont à Madrid.

Destruction de l'Observatoire de séismologie du Japon. — Nous apprenons, avec infiniment de regret, par une lettre publiée par M. J.-W. Judd, dans *Nature*, que M. John Milne, qui depuis plusieurs années étudie avec tant de persévérance les phénomènes de séismologie au Japon, vient de perdre sa bibliothèque, ses instruments, et plusieurs manuscrits, par suite d'un incendie. C'est là, pour lui, une perte irréparable, et la science n'a rien à y gagner non plus, tant s'en faut.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La désinfection des locaux par l'aldéhyde formique gazeuse.

Nous avons fait connaître, dans la *Revue* du 12 janvier dernier (p. 59), les résultats obtenus par M. Miquel dans des essais de désinfection par l'aldéhyde formique, et la technique proposée par ce microbiologiste pour la désinfection des livres des bibliothèques publiques.

De nouvelles recherches sur le même sujet, adapté à la désinfection des poussières des appartements, viennent d'être faites par MM. Cambier et Brochet. Ces auteurs ont également opéré avec l'aldéhyde formique gazeuse, qui agit sur les germes à des doses excessivement faibles et se rapproche, comme mode d'emploi, de l'anhydride sulfureux, avec cet avantage d'être beaucoup plus antiseptique et de ne pas détériorer les objets avec lesquels on le met en contact. De plus, le procédé de désinfection par ce produit gazeux est d'une commodité et d'une propreté extrêmes, puisqu'il n'exige aucun déplacement des meubles du local, et que, dans aucun cas, on n'observe de détérioration des étoffes ni des papiers de tentures, des tableaux, des objets fragiles et précieux.

Le procédé de MM. Cambier et Brochet est basé sur la production de l'aldéhyde formique par la combustion incomplète de l'alcool méthylique au contact de l'air et du platine incandescent, et consiste dans l'emploi de lampes spéciales à toile de platine : c'est la réaction classique d'Hofmann.

Les expériences de ces auteurs ont été faites dans une salle de 75 mètres cubes de capacité, dans laquelle on faisait brûler de 200 à 4 800 grammes d'alcool méthylique. Elles ont montré que l'aldéhyde gazeuse est capable de stériliser radicalement tous les germes des poussières, ainsi que la bactéridie charbonneuse et ses spores, même quand on l'emploie à des doses extrêmement faibles, à la condition que l'enceinte soit hermétiquement close et que la durée de l'action des vapeurs aldéhydiques sur les germes soit suffisamment prolongée.

M. Miquel avait déjà fait remarquer que l'action antiseptique de l'aldéhyde formique gazeuse n'est point instantanée, et qu'il lui faut un certain temps pour s'achever.

MM. Cambier et Brochet sont arrivés à un résultat analogue en dénombrant les germes de bactéries et de moisissures dans la poussière restée au contact de l'aldéhyde gazeuse, pendant des temps régulièrement croissants.

Les moisissures, comme le fait également remarquer M. Miquel, sont sensiblement plus résistantes que les bactéries, et parmi ces dernières, ce sont les organismes agents de la putréfaction qui sont les premiers anéantis. L'espèce qui paraît être la plus résistante, c'est le *Bacillus subtilis*, organisme inoffensif du reste; et ce fait n'a rien de surprenant, quand on songe que certaines variétés de ce bacille résistent à des températures humides supérieures à 103 degrés pendant plus de 2 heures.

Il faut également noter le retard souvent considérable apporté au rajeunissement des germes dans le bouillon de peptone quand ces germes ont été exposés, même pendant peu de temps, à une quantité d'aldéhyde trop faible pour les détruire tout à fait. Tel organisme qui se développait normalement sur bouillon en 36 heures, et amenait sa putréfaction, ne donne de louche dans ce même liquide qu'après plusieurs jours, voire même plusieurs semaines, quand il a été exposé aux vapeurs aldéhydiques en très faible quantité.

En somme, une quantité relativement faible d'aldéhyde formique gazeuse suffit pour anéantir la presque totalité des germes des poussières disposées dans une pièce.

En exagérant beaucoup la quantité de vapeur antiseptique, les résultats obtenus ne sont d'ailleurs pas beaucoup meilleurs.

L'examen microscopique des germes, qui résistent ainsi opiniâtrément à l'aldéhyde formique, a presque toujours permis de conclure à la présence du *Bacillus subtilis* des infusions de foin.

Citons, en terminant, une dernière expérience qui montre le grand pouvoir de pénétration de l'aldéhyde formique : des poussières placées dans de petits cristallisoirs, à diverses hauteurs, dans une armoire de 1^{m3} 1/2 de capacité, et sous l'énorme épaisseur de 1 centimètre environ, se sont montrées complètement stérilisées après 20 heures de contact avec les vapeurs d'aldéhyde formique.

Dès maintenant, ce mode de désinfection, par les lampes à aldéhyde formique, de même que celui que préconise M. Miquel, paraît donc devoir être employé pour la stérilisation d'objets fragiles ou précieux, ou qui ne se prêtent pas à un autre mode de désinfection. On pourra l'utiliser avec avantage pour désinfecter des pièces dont les dimensions ne sont pas exagérées, et, dans ce cas, il n'est pas nécessaire de déplacer quoi que ce soit dans le local, si ce n'est toutefois la literie, les tapis ou les tentures, qu'il sera toujours préférable de faire passer à l'étuve.

Les auteurs annoncent qu'ils continuent leurs recherches, en s'efforçant de déterminer les meilleures conditions dans lesquelles il faut se placer pour détruire le bacille de la tuberculose. On sait, en effet, que les crachats des tuberculeux se dessèchent et se répandent dans l'atmosphère des appartements, sous forme de fines poussières flottantes qui charrient les germes de la terrible affection.

Mais il a été déjà donné à MM. Cambier et Brochet de remarquer que des bacilles, qui ont résisté à une première désinfection, sont généralement détruits à une seconde, effectuée dans les mêmes conditions que la première.

Le Khamsin dans le golfe de Tadjoura.

Obock et Djibouti sont les deux points les plus importants de nos possessions du golfe de Tadjoura.

Djibouti ayant été placé sous notre protectorat en 1887

seulement, c'est à Obock (qui nous appartenait depuis longtemps) que fut installé et que réside encore le gouvernement de notre colonie. On y établit aussi un dépôt de charbon.

Par suite de cet état de choses, les transports, les affrétés et les bâtiments de guerre de passage sont obligés de mouiller à Obock. Or on ne peut comparer en aucune façon les mouillages offerts par les deux points en question :

Djibouti possède une belle rade avec des fonds bien réguliers et parfaitement abritée de la mer; tandis qu'Obock n'offre qu'un mouillage restreint avec de grands fonds et battu par la houle du large dont les récifs ne garantissent qu'imparfaitement.

D'autres considérations d'ordre politique et commercial pourraient encore militer en faveur de l'établissement à Djibouti du chef-lieu de notre colonie, mais dans une note publiée dans la *Revue maritime et coloniale*, M. L. Cotigny attire l'attention sur la différence des températures observées en ces deux mouillages pendant la mauvaise saison, c'est-à-dire de mai à septembre, période pendant laquelle souffle le « khamsin ».

Quoique la distance entre ces deux ports ne soit que d'une vingtaine de milles environ, cette différence est très appréciable et en faveur de Djibouti. Elle est due à la situation particulière de ce port.

Sans parler des conditions meilleures d'habitabilité, cette considération a une importance plus grande qu'on ne pourrait le supposer au premier abord, si l'on songe aux nombreux « coups de chaleur », quelquefois suivis d'un dénouement fatal, qui ont été observés sur les équipages ou passagers des transports et affrétés, lesquels ne séjournent cependant que quelques heures à Obock.

Le « khamsin » (1) est un vent local qui souffle d'une façon intermittente pendant les mois d'été et qui donne à Obock cette température insupportable.

Il n'existe pas de données certaines sur l'origine de ce vent, dont la direction varie entre le nord et le Nord-Ouest. M Cotigny pense qu'il est produit par la différence des températures existant entre les régions montagneuses de l'Éthiopie et les grands déserts des pays Danakils où le sol s'échauffe d'une façon considérable, et, qu'une fois formé, ce vent vient se jeter à la côte par suite de l'aspiration du golfe d'Aden.

Le « khamsin » est généralement annoncé par des trombes de sable qui se meuvent plus ou moins rapidement, de l'Ouest à l'Est, en suivant la crête des plateaux d'Obock; puis il arrive en coup de fouet subit et quelquefois violent. Il n'est pas rare alors de voir des bâtiments courir sur leur chaîne étant pris vent arrière par la bourrasque sans avoir eu le temps d'éviter. On se trouve ainsi dans de mauvaises conditions de tenue et le voisinage des récifs ne permet pas de chasser.

Ce vent, très variable en force et en durée, est sec, brûlant et chargé de sable. Pendant l'été de l'année 1893, il a soufflé plusieurs fois en forte brise à rafales.

Au point de vue de sa durée, on peut dire qu'il dure d'autant plus longtemps qu'il s'est levé plus tôt. Quand il commence avant midi avec des rafales, on peut compter qu'il durera beaucoup plus longtemps que lorsqu'il se lève de 4 à 6 heures du soir; mais, en général, il dépasse rarement minuit à 2 heures du matin, ou tout au moins diminue alors considérablement d'intensité.

Aussitôt que le « khamsin » se fait sentir, le thermomètre monte avec une extrême rapidité et atteint des hauteurs variant entre 38, 40 et même 45 degrés à terre : à bord, M. Cotigny ne l'a pas vu dépasser 42 degrés.

A partir de 37 degrés, la température devient extrêmement pénible à supporter; il semble que l'on respire du feu. Par contre, la peau reste fraîche, toute trace de transpiration disparaissant par suite de l'évaporation.

On remarque, en effet, des différences considérables entre le thermomètre sec et le thermomètre à boule mouillée; ces différences qui, en temps ordinaire, à Obock, varient de 4 à 7 degrés, atteignent alors 10 à 14 degrés et vont même jusqu'à 15 et 16 degrés.

Il est inutile d'ajouter que lorsque le « khamsin » continue pendant la nuit, il n'y a pas de repos à espérer, la température se maintenant dans les environs de 35 à 38 degrés. Or, pendant qu'on subit à Obock cette température excessive, à Djibouti où le « khamsin » ne se fait pas sentir, la température se maintient aux environs de 35 à 36 degrés, et l'existence y est supportable.

Djibouti est abrité, en effet, des vents du désert par les hautes montages du Gouda qui, bordant le golfe de Tadjoura au Nord-Ouest et à l'Ouest, opposent au « khamsin » une barrière infranchissable. De plus, grâce à l'orientation des plateaux, tous les vents d'ouest, de nord et d'est n'arrivent à Djibouti qu'après avoir passé sur la mer et s'être, par suite, notablement rafraîchis.

(1) « Khamsin », mot arabe signifiant « cinquante ». D'après les indigènes, ce vent soufflerait pendant cinquante jours.

L'usure et l'entretien des pièces de monnaie.

Il ne suffit pas, pour un pays, de monnayer son or et son argent avec perfection, il lui faut encore réparer les pertes que les chocs et les frottements font subir aux pièces de monnaie, car, bien que les alliages et types monétaires aient été choisis de manière à opposer à l'action du frai le plus de résistance possible, cependant, tôt ou tard, le métal finit par s'user.

Bien entendu, en ce moment, le frai des monnaies d'or a seul de l'intérêt; et voici comment on peut l'évaluer sur nos diverses pièces d'or :

Pièces d'or.	Perte proportionnelle par an en dix-millièmes.	Perte absolue par an sur un million de francs.
Pièces de 100 fr.	1/4	125
— 50 fr.	2/5	40
— 40 fr.	2/3	67
— 20 fr.	1	100
— 10 fr.	3	300
— 5 fr.	5	500

Si les petites pièces fraient beaucoup plus que les grandes, ce n'est pas seulement, comme on l'a parfois professé, parce qu'elles courent davantage; c'est surtout parce que, relativement à leur poids, elles offrent plus de surface aux divers contacts, aux diverses pressions qui peuvent les user. Ainsi, la pièce de cent francs n'a pas cinq fois la surface de la pièce d'or de cinq francs.

Depuis six ans, l'Administration des monnaies a obtenu l'autorisation de prélever sur ses bénéfices, pour l'entretien de la circulation, 150 000 francs par an, savoir : 120 000 francs pour achats de métal et 30 000 francs pour frais de fabrication, salaires et matériel. En fait, voici quelles ont été les opérations imputées sur cette allocation budgétaire :

Années.	Nombre de pièces de 20 fr. françaises retirées de la circulation et refaites.	Dépense totale (métal et frais).	Dépense moyenne par pièce refaite.
		francs	centimes
1889.	413 679	113 613	27,5
1890.	590 979	149 374	25
1891.	636 263	149 176	23,5
1892.	230 300	58 776	21,2
1893.	179 159	46 983	26.2
1894.	391 331	119 648	30.5
Totaux et moyenne.	2 450 711	637 600	26

M. H. Gournay, dans *l'Économiste français*, remarque à ce propos que, dès 1884, nos pièces de 20 francs, considérées en bloc, pesaient 3 millièmes de moins et nos pièces de 10 francs 7 millièmes de moins que le poids droit. En supposant cette perte applicable à 3500 millions en pièces de 20 francs et à 700 millions en pièces de 10 francs, c'était déjà plus de 15 millions détruits par le frai, sans parler des petites pièces de 5 francs et des grosses pièces de 40, 50 et 100 francs.

Mais le même auteur corrige cette évaluation en notant qu'il ne faut pas confondre les pièces qui ont atteint ou dépassé le terme fatal et celles qui n'en sont encore qu'à moitié chemin. C'est vers l'âge de soixante-dix ou soixante-quinze ans que les hommes meurent le plus; c'est aussi vers l'âge de soixante-dix ou soixante-quinze ans que, de nos jours, les pièces de 20 francs arrivent d'ordinaire à cette espèce de mort civile qui, sans les empêcher d'aller et de venir, les met pour ainsi dire hors la loi. Or, au point de vue de l'ancienneté, nos pièces de 20 francs se classent très inégalement : plus des deux tiers datent de la période 1850-1870; un cinquième peut-être porte des millésimes récents (1871-1895); les Napoléon Ier et les Louis XVIII entrent à peine pour un vingtième dans le stock actuel, et, quant aux Charles X ou aux Louis-Philippe, le nombre en devient presque négligeable, car on n'a frappé que bien peu d'or, relativement, de 1825 à 1848. Il suit de là que c'est surtout dans quinze ou vingt ans, quand les frappes du second Empire commenceront à arriver en masse à l'âge critique, que la question du frai prendra des proportions redoutables pour les ministres des Finances d'alors. Jusque-là on pourrait vraisemblablement tenir tête à l'ennemi avec 250 000 ou 300 000 francs par an.

Mais il paraît que nos pièces de 10 francs sont aussi dans un état lamentable. Parmi celles que la Banque de France soumet périodiquement à l'examen de la Commission (10 000 par an), il s'en rencontrait déjà 46 p. 100 de légères en 1891; la proportion monte à 53 p. 100 en 1892, à 65 p. 100 en 1893, à 83 p. 100 en 1894! Il n'y en a donc pas même une de bonne sur cinq, et leur poids moyen n'est plus que de 3gr,193, soit juste un centième de perte. Si nous avons encore pour 700 millions de cette monnaie-là, c'est 7 millions d'or qu'il faudrait pour lui refaire une virginité.

Il est vrai que les pièces de 10 francs n'ont pas, comme celles de 20 francs, le caractère de monnaie internationale, mais on sera bien forcé de refondre au moins celles dont l'effigie s'efface.

— La production de la soie. — Le syndicat de l'*Union des marchands de soie de Lyon* vient de publier sa statistique annuelle à laquelle nous empruntons le tableau suivant, qui donne les chiffres relatifs à la production de la soie en 1892 et 1893, dans les principaux pays producteurs :

	Kilogrammes. 1892	1893
Europe occidentale.		
France	640 000	852 000
Italie	2 965 000	3 984 000
Espagne	72 000	77 000
Autriche-Hongrie	220 000	243 000
	3 897 000	5 156 000
Levant.		
Anatolie	206 000	228 000
Salonique, Andrinople	135 000	140 000
Syrie	350 000	520 000
Grèce	18 000	18 000
	709 000	906 000
Asie centrale.		
Caucase	65 000	85 000
Extrême-Orient.		
Chine (Shangaï)	3 380 000	3 270 000
» (Canton)	1 476 000	1 286 000
Japon	2 858 000	2 685 000
Indes	250 000	287 000
	7 964 000	7 528 000
Total général	12 635 000	13 675 000

— Le mouvement de la navigation maritime en France pour 1894. — Le mouvement général de la navigation maritime en France s'est élevé, en 1894, à 22 millions et demi de tonneaux. Ce mouvement se répartit de la façon suivante entre les treize principaux ports :

	1894	1893
Marseille (tonneaux)	6 592 841	6 260 094
Le Havre	3 742 410	3 518 403
Bordeaux	1 789 827	1 841 081
Dunkerque	1 603 736	1 659 307
Boulogne	1 277 816	1 246 327
Rouen	1 006 266	1 059 886
Calais	868 874	1 001 011
Dieppe	745 643	734 799
Saint-Nazaire	720 319	747 748
Cette	632 084	708 318
Bayonne	316 624	315 452
Nantes	166 553	147 027
Nice	122 432	117 603

Les chiffres relatifs aux six premiers ports, pour 1894, ont été résumés sur le graphique ci-après :

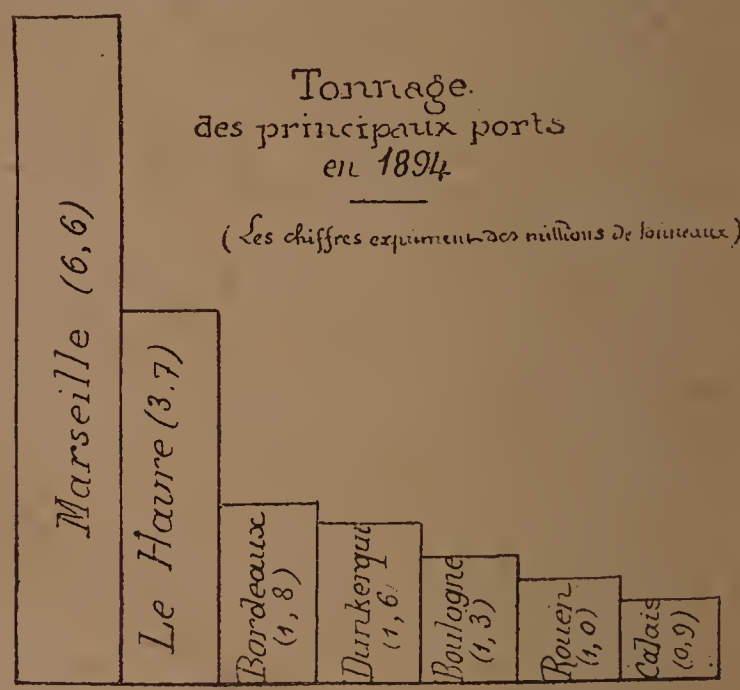


Fig. 61.

— Transport de l'embrun par le vent. — D'après *Ciel et Terre*, un fait intéressant a été constaté en Angleterre, après la remarquable tempête du 22 décembre dernier. Dans un grand nombre de localités, situées à des distances considérables des côtes, des traces de sel marin ont été reconnues sur les feuilles des arbres, sur les branches, sur le gazon, sur tous les objets, en un mot, que la pluie avait mouillés.

Déjà, en 1839, pareille observation avait été faite. A la suite d'une violente tempête survenue en janvier, l'embrun soulevé par le vent et mêlé à la pluie était venu se déposer sur les feuilles des arbres, en deux endroits éloignés de la mer à plus de 90 kilomètres.

En décembre 1894, le phénomène a été signalé d'un grand nombre de points, dont quelques-uns situés à plus de 100 kilomètres de la côte occidentale d'Angleterre. D'après M. G. Symons (*Monthly Meteorological Magazine*, January, 1895), le dépôt de particules salines s'est effectué sur une aire de 6 500 kilomètres carrés environ, ayant sa limite orientale par 1°30' de longitude ouest (de Greenwich). Les observations recueillies montrent d'une façon indiscutable que l'embrun emporté par les courants aériens peut être amené dans l'intérieur des terres jusqu'à une distance de 100 à 110 kilomètres.

Un observateur, placé à 15 kilomètres du bord de la mer, a constaté, après des expériences faites avec soin, que chaque litre d'eau de pluie contenait environ 88 grammes de sel *sec*. Soumis à l'analyse, ce sel a été reconnu identique au sel marin, mais, toutefois, avec un léger excès de sulfates.

En un autre endroit, à 72 kilomètres de la côte, un observateur a recueilli le sel sur des fenêtres exposées à l'ouest. La

quantité fut estimée à un décigramme par mètre carré de vitre.

— Le port de Paris en 1894. — Le *Journal des Transports* donne les renseignements qui suivent sur le mouvement, en 1894, du port de Paris, dénomination qui englobe, comme on sait, l'ensemble des ports du département de la Seine.

Arrivages : 6 379 000 tonnes.

En 1893 les arrivages avaient donné 6 054 804 tonnes.

L'*augmentation* pour 1894, de 324 196 tonnes, porte surtout sur les :

Combustibles minéraux, pour	150 240	tonnes.
Matériaux de construction	145 748	—
Engrais	33 178	—
Produits industriels	25 101	—
Produits agricoles	11 358	—
Industrie métallurgique	4 129	—
Machines	3 400	—

Par contre il a été amené *en moins* 48 972 tonnes *de bois*.

Expéditions : 1 711 177 tonnes.

En 1893 les expéditions avaient donné 1 623 669 tonnes.

L'*augmentation*, de 87 508 tonnes, est produite par les :

Matériaux de construction, pour	51 210	tonnes.
Engrais	36 092	—
Produits agricoles	18 349	—
Produits industriels	8 166	—
Bois	4 400	—
Machines	1 390	—

Par contre, il a été expédié *en moins* 31 299 tonnes de produits de l'industrie métallurgique, et 468 tonnes de combustibles minéraux.

Le *mouvement général*, obtenu en ajoutant arrivages et expéditions, donne le chiffre total de 8 090 177 tonnes, soit 411 704 tonnes de plus qu'en 1893.

— Production et consommation de la bière en Allemagne. — La dernière livraison de la statistique de l'empire allemand publie les résultats statistiques de la production et de la consommation de la bière pour tout le territoire douanier allemand et pour les divers territoires d'impôt. D'après l'analyse qu'en donne M. Turquan dans le *Journal de la Société de Statistique*, la quantité totale de bière produite dans le territoire d'impôt de l'Empire en 1893-1894 s'est élevée à 34 384 547 hectolitres, soit 1 213 436 hectolitres de plus que l'exercice précédent; elle a été de 15 025 443 hectolitres dans le territoire d'impôt de la Bavière en 1893, ce qui donne une différence en moins de 78 248 hectolitres comparativement à l'année 1892; elle a atteint 3 478 065 hectolitres pour le territoire d'impôt du Wurtemberg (exercice 1893-1894) avec une différence en moins de 271 407 hectolitres comparativement à l'année précédente; le territoire de Bade a donné 1 710 172 hectolitres (exercice 1893), avec une diminution de 3 366 hectolitres, et l'Alsace-Lorraine 907 386 hectolitres (exercice 1893-1894), soit une diminution de 4 158 hectolitres. La consommation de la bière par tête s'est élevée, dans le territoire d'impôt de l'Empire, à $91^{l},1$; dans le territoire de Wurtemberg à $171^{l},1$ au lieu de $184^{l},2$ contre $88^{l},7$ pendant l'exercice précédent; dans le territoire de la Bavière à $222^{l},6$ contre $222^{l},3$; dans le territoire de Bade à 102 litres au lieu de 103 litres, et dans l'Alsace-Lorraine à $70^{l},5$ contre $69^{l},6$. La consommation de la bière a été favorisée par les fortes chaleurs de l'été de 1893; d'autre part, la crainte de la contagion du choléra avait disparu en 1893. Toutefois, en ce qui concerne les parties méridionales de l'Allemagne, l'abondante récolte de vin et la grande quantité de fruits, qui permit de fabriquer beaucoup de cidre, ont restreint la consommation de la bière.

L'impôt de la bière par tête d'habitant (non compris l'octroi) s'est élevé, dans le territoire d'impôt de l'Empire, à $0^{m},81$; dans la Bavière à $5^{m},57$; dans le Wurtemberg à $3^{m},99$; pour Bade à $3^{m},35$, et en Alsace-Lorraine à $1^{m},74$.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Bateaux de pêche a vapeur. — On annonce, dit le *Marine Engineer*, qu'une maison de Hambourg a commandé plusieurs bateaux de pêche qui seront gréés en smacks, comme des voiliers ordinaires de ce type, mais qui auront en plus deux hélices auxiliaires actionnées par des moteurs à pétrole. Ces bateaux seront construits en acier; leur longueur sera d'environ $20^{m},12$, leur largeur de $5^{m},72$ et leur creux sur quille de $3^{m},66$. Les deux moteurs auront une puissance de 15 chevaux mesurée sur le frein. Leur prix de revient, avec leur armement complet, mais sans les engins de pêche, sera de 56 250 francs. Ce seront les premiers chalutiers à deux hélices, mais non les premiers bateaux de pêche mus par des moteurs à pétrole.

— Un nouveau succédané de l'or. — Le *Journal de l'Horlogerie* dit qu'un nouvel alliage a été découvert, qui peut être substitué à l'or. Cet alliage est formé de 96 parties de cuivre et 6 parties d'antimoine. L'antimoine est ajouté au cuivre fondu; une fois les deux métaux suffisamment fondus ensemble, on ajoute au mélange un peu de magnésium et de carbonate de chaux pour augmenter la densité.

Le produit peut être étiré, forgé et soudé comme l'or auquel il ressemble exactement quand il a été poli. Il conserve d'ailleurs sa coloration, même quand il est exposé à l'action des sels ammoniacaux ou des vapeurs nitreuses.

Le prix de revient n'est guère que de 2 fr. 75 le kilo.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 6 avril 1895). — *Kaufmann :* Des effets de l'énervation du foie. — *Guilloz :* Un procédé d'éclairage ophtalmoscopique sans reflets cornéens ni lenticulaires; application à la photographie du fond de l'œil. — *Héricourt* et *Richet :* Sérothérapie dans la syphilis. — *Féré :* Les gestes métaphoriques chez les animaux. — *Trouessart :* Sur la progenèse des sarcoptides psoriques. — *Boinet :* Résistance à la fatigue de 11 rats décapsulés depuis cinq ou six mois. — *Guinard* et *Artaud :* Étude comparée de certaines modifications cardio-vasculaires produites par la malléine et la tuberculine. — *Richet :* Une expérience de cours à propos du glycogène. — *Kaufmann :* La formation du glycogène dans l'organisme animal. — *Dastre :* Sur la doctrine du glycogène fixe, non circulant. — *Dejerine :* Sur les rapports du ruban de Reil avec la corticalité cérébrale. — *Noé :* Influence de la tension artérielle sur l'élimination. — *Blum* et *Mouchet :* Ulcérations gommeuses de la jambe guéries par le sérum antisyphilitique. — *Lévi* et *Sauvineau :* Sur un cas de syringo-myélie avec signe d'Argyll Robertson. — *Binet* et *Courtier :* Seconde note sur la correction des tracés au moyen d'un orifice capillaire. — *Mareschal :* Seringue à injection hypodermique sans piston n'exigeant aucun entretien et facilement stérilisable.

— Actes de la Société scientifique du Chili (t. IV, fasc. 1). — *J. Mège :* Oiseaux migrateurs passant exceptionnellement l'hiver dans leurs stations estivales. — *J. Pérez :* Observations sur une colonie de Melipones du Paraguay. — *F. Lataste :* Sur des Vers-Luisants de Cauquenes-les-Bains. — *Tardy :* Dans les temps géologiques, l'Océan aurait toujours existé sur les mêmes points qu'aujourd'hui, et il n'aurait fait que restreindre ses rivages par des sédimentations. — *A. Dugès :* Les *Latrodectus mactans* du Mexique et *formidabilis* du Chili seraient spécifiquement identiques. — *A. Giard :* Lettre sur le *Margarodes vitium* du Chili. — *N. Briones :* Phtaleinas. — *Fr. Servat :* Sobre la composicion de la Olivina de la isla de Juan Fernandez. — *F. Lataste :* Sur le *Margarodes vitium* A. Giard (*Heterodera*

vitis F. Philippi). — *Theo. D.-A. Cockerell :* Coccideas i Hungos parásitos de plantas chilenas. — *F. Lataste :* Acclimatation du Poisson rouge (*Carassius auratus*) dans le rio Mapocho de de Peñaflor. — *F. Lataste :* Présentation d'une oreille de Brebis surmontée d'une corne. — *A. Krahnass :* Procédé exact et rapide d'intégration graphique de courbes quelconques sans planimètre et sans calculs. — *G.-A. Boulenger :* Les Perches des eaux douces du Chili. — *L. Vergara Flores :* Un cráneo de indijena boliviano.

— Revue internationale d'électrothérapie (n° 4, novembre 1894). — *G. Gautier* et *Larat :* Les courants alternatifs sinusoïdaux. — *Meylan :* L'utilisation des réseaux d'éclairage pour les besoins de l'électrothérapie. — *Kellogg :* Étude graphique des courants électriques par rapport à l'électrothérapie. — *Luraschi :* Nouvel appareil électrique transformant le courant continu en courant alterné à intensité variable.

— Journal de pharmacie et de chimie (t. Ier, janvier 1895). — *Riche :* Recherches sur les alliages de l'aluminium. — *Meillère :* Composition du lait de beurre. — *Desgrez :* Contribution à l'étude des carbures non saturés.

— Annales de neurologie (vol. XXVIII, n° 94, décembre 1894). — *Magnan :* Des délires systématisés dans les diverses psychoses. — *Souques :* Contribution à l'étude du rôle des idées fixes dans la pathogénie de la polyurie hystérique. — *Lamy :* Contribution à l'étude des localisations médullaires de la syphilis, et en particulier de la méningo-myélite syphilitique.

Publications nouvelles.

Elektrophysiologie, par *W. Biedermann*. Tome Ier. — 1 vol. in-8° de 438 pages; chez Fischer, Iéna, 1895.

Cet ouvrage, très méthodiquement conçu, est divisé en cinq parties, qui sont les unes et les autres traitées avec le même soin. Le premier chapitre est consacré à la structure et l'anatomie générale des muscles (p. 1 à 46). Le second chapitre, riche de figures instructives, porte sur la forme de la contraction musculaire (p. 46-149). Le troisième traite de l'excitation électrique des muscles (p. 149-273). Le quatrième, du pouvoir électromoteur du tissu musculaire (p. 273-392). Le cinquième, des propriétés électromotrices des cellules épithéliales et glandulaires.

Le prochain volume contiendra sans doute l'histoire des nerfs, envisagée au même point de vue que les muscles, et avec une division analogue.

On remarque qu'il n'y a pas d'ouvrage français vraiment scientifique sur l'électrophysiologie et que cette partie, limitée, mais intéressante, de la physiologie a été presque exclusivement traitée par les Allemands.

— Recherches sur les lois de la circulation pulmonaire, sur la fonction hémodynamique de la respiration, par *L. Germe*. — 1 vol. in-8°; Paris, Masson, 1895.

L'auteur a essayé, dans cet ouvrage, de ressusciter l'ancienne théorie de la mort, dans l'asphyxie, par surcharge du cœur droit, et trouble de la circulation pulmonaire; mais il n'est pas probable que la théorie *chimique* de la mort par asphyxie en souffre quelque atteinte.

— Cours théorique et pratique de photographie, par *A. Soret*. — Formation des images et leur développement. — Obtention des épreuves positives et principales applications de la photographie. — 2 vol. in-12 avec figures; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1894 et 1895. — Prix de chaque volume : 5 francs.

— Théorie psychologique de l'espace, par *Charles Dunan*. — Un vol. in-12 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1895. — Prix : 2 fr. 50.

Bulletin météorologique du 8 au 14 avril 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 8	756mm,70	8°,3	2°,8	14°,7	S. 3	0,0	Assez beau.	— 5° Servance; — 14° Haparanda; — 7° St-Pétersbourg.	21° Croisetto; 26° Palerme, Aumale; 24° Madrid.
☌ 9 P. L.	759mm,84	12°,2	5°,0	18°,5	S. 2	0,0	Beau.	— 3° Mt Ventoux; — 7° Haparanda; — 3° Hernosand.	23° Limoges; 30° Laghouat; 26° Aumale, Porto.
☍ 10	760mm,00	14°6,	5°,0	23°,2	S. 2	0,0	Assez beau.	— 2° P. du Midi; — 4° Bodo, Haparanda, Hernosand.	26° Clermont; 29° Laghouat; 25° Tunis, Brindisi.
☽ 11	764mm,07	13°,0	9°,0	18°,0	N.-W. 2	0,0	Alto-stratus W.-S.-W.	— 4° Pic du Midi; — 11° Hernosand; — 7° Uléaborg.	27° Gap; 25° Patras; 24° Lyon, Clermont, Marseille.
☿ 12	763mm,51	9°,4	3°,0	15°,6	N.-E. 3	0,0	Cumulus au N.	— 4° Pic du Midi; — 13° Haparanda; — 12° Arkangel.	26° Gap; 29° Malte; 26° Porto; 24° Laghouat.
♄ 13	760mm,54	7°,0	1°,0	13°,6	N.-E. 4	0,0	Beau.	— 6° Puy de Dôme; — 16° Arkangel; — 8° Haparanda.	23° Toulouse; 30° Laghouat; 23° Palerme; 22° Oran.
☉ 14	760mm,13	7°,7	1°,3	14°,1	N.-E. 4	0,0	Beau.	— 4° Pic du Midi; — 14° Arkangel; — 9° Haparanda.	23° Toulouse; 30° Sfax; 28° Palermo; 25° Tunis; 24° Alger.
Moyennes.	760mm,68	10°,31	3°,87	16°,81	Total...	0,0			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 8°,4 de cette période. Les pluies ont été rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées : 26mm à San Fernando le 9; 30mm à Trieste le 10; 21mm à Funchal le 12; 29mm à Naples le 14. — Neige à Moscou le 8, le 10 et le 14. — Orage à Goez le 8. — Tempête à Wisby le 12. — Siroco à Laghouat le 9.

Chronique astronomique. — *Mercure*, visible à l'E. le matin avant le lever du Soleil, passe au méridien le 20 à 11h4m57s du matin. *Vénus*, la brillante *Étoile du soir*, illumine vivement le S.-W. après le coucher du Soleil, et atteint son point culminant à 2h10m46s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent la première moitié de la nuit au N. d'*Orion*, et se rapprochent de plus en plus jusqu'au 25, époque de leur conjonction. *Mars* sera alors au-dessus de *Jupiter*, 1°.28′ au-dessus (c'est-à-dire moins de trois fois le diamètre de la Lune); ces deux planètes arrivent à leur plus grande hauteur le 20 à 4h2m6s et 4h12m29s du soir. — *Saturne*, aux confins de la Balance et de la Vierge, passe au méridien à 0h20m27s du matin, éclairant presque toute la nuit. — Le 23, opposition du Soleil et de *Saturne*, cette planète passant au méridien vers minuit. — Conjonction de la Lune avec *Mercure* le 23, de *Mars* et de *Jupiter* le 25 (v. plus haut). — Le 26, grande marée de coefficient 0,90. — N. L. le 25.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32354. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 17 — 4e SÉRIE. — TOME III — 27 AVRIL 1895

VARIÉTÉS

Un peuple pratique.
Les moyens de transport aux États-Unis.

Pratiques, ces Américains ! C'est là un cliché consacré. Nous voudrions à ce propos rapporter les impressions d'un Européen parcourant les États-Unis, et plus spécialement la région qui s'étend entre New-York et Boston d'un côté et, à 1500 kilomètres de là, au seuil du *Far west*, la ville de Chicago. Mais nous devons nous borner; les pages qui suivent n'embrasseront qu'un chapitre de la vie d'outre-mer : les moyens de circulation.

Les grandes cités du nouveau monde, tout au moins leur partie moderne, sont, comme on sait, dessinées en échiquier. Les rues ne se contentent par de la faible largeur de la plupart de celles des villes d'Europe, et il est à remarquer qu'elles ont été ainsi mesurées, très libéralement, à une époque où les maisons étaient plutôt basses, ce qui a cessé d'être partout le cas aujourd'hui. On avait évidemment sur l'hygiène des villes des idées fort avancées. Il est rare que ces jeunes et florissantes métropoles doivent leur croissance rapide à d'autres causes que des raisons économiques. Elles ne renferment pas d'ordinaire le siège du gouvernement. Ce sont des marchés, des entrepôts de commerce en même temps que des centres d'industrie, et presque toutes : Boston, New-York, Philadelphie, Baltimore, Chicago sont en possession d'un port maritime ou de navigation intérieure. Celui de Chicago a un mouvement annuel de plus de 20000 vaisseaux, entrées et sorties réunies.

Ce que nous connaissons des tramways en Europe ne donne qu'une faible idée du rôle des tramways en Amérique. Ils forment de longues et interminables files : on dirait par instant une procession de maisonnettes en bois, de chalets suisses sur roues. Lorsque Benjamin Franklin, le type par excellence de l'homme pratique, imagina, après Pascal, le premier omnibus, il était sans doute loin de penser que ces voitures banales à bas prix rouleraient un jour sur deux rails de fer et transporteraient de telles foules que, si d'un jour à l'autre la suppression venait à en être décrétée, ce serait, très particulièrement en Amérique, un désarroi profond, une catastrophe.

Les tramways ont tué d'abord l'omnibus proprement dit, qui n'a guère survécu jusqu'ici, d'une manière un peu complète, que dans la ville de Washington. Ils ont de même évincé le fiacre, qui n'est plus que d'un usage coûteux et fort restreint. Çà et là on distingue un *hansom càb*, le coupé anglais, avec le siège du cocher rejeté en arrière et les rênes passant par-dessus la tête du voyageur, qui se trouve un peu comme dans une loge d'opéra. Toutefois la voiture particulière n'a pas disparu : il suffit de regarder un instant ces véhicules de toutes formes, dont le trait distinctif est la hauteur et l'étroitesse des roues, et parmi lesquelles domine le type proprement indigène, le *boggy*, sorte de cabriolet léger, pour se douter que tout cela ne sort pas d'une vulgaire remise de louage. Très souvent c'est une femme, un jeune garçon ou une jeune fille qui conduit; mais on ne rencontre guère ces voitures dans les rues des grandes villes, où la circulation est obstruée par les tramways et les camions : elles recherchent les spa-

cieuses avenues, les parcs, les routes de banlieue et abondent surtout dans les petites bourgades, aux abords des grandes cités, où beaucoup de citadins résident pendant la belle saison ou même toute l'année. Le cyclisme devait naturellement fleurir dans la patrie du machinisme. Les deux sexes donnent dans ce genre d'équitation, mais ce sport a contre lui l'encombrement des rues populeuses et le mauvais état de presque tout ce qui s'appelle chaussée ou chemin.

Proportionnellement à l'Europe, le tramway américain a une clientèle énorme. Les distances à parcourir sont fortes, et le simple artisan lui-même a intérêt à ménager ses forces, d'autant plus que les prix de parcours sont plutôt bas. Dans les grandes cités telles que New-York, il est certaines lignes dont l'activité se poursuit sans interruption pendant les vingt-quatre heures du jour.

Malgré le mouvement extraordinaire qui règne à l'intérieur des villes, une chose qui frappe le voyageur fraîchement débarqué, c'est, au milieu de cette activité débordante, le silence relatif. On se croirait dans un grand atelier où l'on n'entend que le bruit du travail. Pas de claquements de fouet, pas de cris, pas de cochers qui s'injurient. Une collision se produit-elle, les conducteurs des deux véhicules en souffrance se mettent sans rien dire au sauvetage, relèvent le cheval abattu, ou, s'il y a plus, avisent, sans perdre de temps en vaines récriminations, aux moyens de sortir d'embarras. Pas de mauvais traitements infligés aux bêtes de trait : on ne touche pas les chevaux et on ne verra pas un charretier brutal recourir aux lanières ou au manche de son fouet pour obtenir un coup de collier exceptionnel.

Les principes professés par les sociétés protectrices des animaux rencontrent l'assentiment général, et ces sociétés elles-mêmes sont ordinairement autorisées par la police à relever les contraventions aux règlements qu'elles ont elles-mêmes inspirés, et qui punissent les actes d'inhumanité de ce genre. Leurs agents particuliers interviennent surtout pour empêcher la surcharge des lourds chariots, voire même des voitures de tramways à chevaux.

Nous nous rappelons les observations d'un délégué français à l'Exposition de Chicago, qui avait passé quelque six mois sur les bords du lac Michigan. Ne sachant pas la langue du pays, il n'en était que plus attentif à regarder ce que ses yeux lui montraient. Quoique assez critique à l'égard de la vie et de la civilisation d'outre-mer, il rendait un très vif hommage à la douceur des mœurs. L'humanité envers les animaux l'avait surtout frappé, et aux détails que nous donnions tout à l'heure concernant les ménagements que cochers et charretiers ont pour leur attelage et qu'il avait remarqués comme nous, il ajoutait : « Je n'ai jamais vu personne chercher à effrayer un oiseau ou bien lui jeter des pierres ; aussi dans les jardins publics on n'aurait pour ainsi dire qu'à étendre la main pour cueillir des passereaux à la douzaine. » Nous pourrions ajouter : pour cueillir aussi, suivant les lieux, des écureuils, qui montrent une familiarité très grande. Mais revenons à notre sujet, les moyens de circulation et, plus spécialement, l'omnibus moderne roulant sur deux rails de fer.

A certaines heures du jour, le dit omnibus, étant le moyen de locomotion universel, subit un véritable assaut. Le nombre des voyageurs n'est limité que sur les tramways à chevaux, et la limite n'est pas gênante : aussi voit-on parfois des colonnes compactes envahir le couloir longitudinal, au grand déplaisir des personnes assises penchées sur leur inévitable journal, et des grappes humaines se former sur la plate-forme d'arrière, malgré l'adjuration répétée : « *Ladies et Gentlemen*, avancez, s'il vous plait ! »

Les voitures de tramways appelées *cars* sont fort avenantes, exception faite pour le vieux matériel qui achève son existence. Les coussins d'étoffe, réceptacle naturel de toutes les poussières et de toutes les sortes de microbes, y sont remplacés par des nattes de jonc blanc et lisse qui restent toujours propres et sur lesquelles on est très bien assis ; parfois on se contente d'un banc en bois blanc recouvert d'un vernis brillant, ce qui en facilite le nettoyage.

Les employés chargés du service appartiennent à une catégorie sensiblement supérieure à celle du personnel des voitures publiques en Europe. Les conducteurs sont bien mis ; leur col et leurs manchettes ne laissent guère à désirer : on les prendrait pour des commis appartenant à la bourgeoisie aisée. Quel contraste entre ces *gentlemen* et les pauvres hères à gilet rouge que nous avons rencontrés ailleurs et qui sont l'image vivante du prolétariat besogneux et aigri ! Ils sont fortement syndiqués entre eux, ce qui leur a permis d'interdire l'entrée de leur service aux hommes de couleur. Charité bien ordonnée... Sur le terrain de la liberté industrielle, nous voyons se constituer ainsi certains monopoles de races plus difficiles à renverser que ne seraient des corporations régulièrement instituées par les lois.

Un point intéressant à observer, c'est la manière dont s'opère le contrôle sur ces tramways. Impossible de songer à donner à chaque voyageur un coupon numéroté détaché d'un cahier : la circulation est trop intense. Il y a quelques années on voyait presque partout le conducteur muni de longues bandes numérotées fixées à une boutonnière de son habit, et sur lesquelles, à chaque passage perçu, il enlevait à l'emporte-pièce un numéro. Au moment où le trou était perforé dans le papier de la bande, l'emporte-pièce faisait entendre un frappement de timbre attes-

tant par là que l'inscription était régulièrement faite.

Ce système existe encore, mais on lui préfère l'un ou l'autre des deux modes suivants comme prêtant moins à la fraude et étant d'un fonctionnement moins compliqué.

A l'avant du *car*, mais dans l'intérieur cependant, se trouve un cadran fermé par une glace et muni d'une grande aiguille chargée d'enregistrer, unité par unité, tous les passages reçus. Il y a aussi une petite aiguille semblable à celle de la montre, et remplissant un office analogue. A chaque passage qui est acquitté entre ses mains le conducteur tire un cordon courant sur un des côtés de la voiture et communiquant avec l'appareil. Un coup de timbre, partant de l'appareil, annonce que l'enregistrement a eu lieu, et la grande aiguille avance d'une unité.

L'autre procédé que nous avons rencontré, surtout dans l'ouest, notamment à Chicago, nous paraît une solution plus heureuse encore du problème. Le conducteur porte suspendue à son cou une sorte de petite horloge de la Forêt-Noire avec une petite chaîne ou corde sortant en dessous. Aussitôt que le voyageur a acquitté son *fare*, c'est-à-dire sa pièce de vingt-cinq centimes, prix de parcours à peu près unique en Amérique, l'employé tire la chaîne ou corde de l'horloge, celle-ci sonne une fois et l'aiguille avance comme dans le système précédemment décrit.

Tout ce travail de contrôle est très rapide. Parfois les coups de timbre se succèdent comme un feu roulant. Cependant il est toujours aisé de se rendre compte si le conducteur accuse les sommes touchées. Le timbre qui sonne et l'aiguille qui inscrit sont des témoins irrécusables. En cas d'irrégularité, un inspecteur de la compagnie pourra relever le délit en prenant le numéro du conducteur, agrafé à son habit. Ce qui empêche d'arriver à un contrôle parfait, c'est que, dans les moments de presse, le conducteur perçoit une quantité de passages en un instant, n'ayant presque pas le temps de refermer la main. Cependant le progrès est sensible sur l'état de choses ancien, qui permettait le vol en grand.

Quoique le prix unique de cinq *cents* ou sous ne représente guère que dix centimes en nos pays, il est cependant un peu élevé pour un petit parcours. Mais les grands parcours compensent les petits et quand on songe aux distances énormes, disons douze, quinze, vingt kilomètres même ou plus encore, que l'on peut franchir pour cinq sous, il est permis de dire que les tramways américains ne sont pas chers. On peut, en outre, obtenir fréquemment et gratuitement des *transfer tickets* pour passer de la ligne sur laquelle on roule sur une autre ligne appartenant à la même compagnie ou à une compagnie associée. Le contrôle de ces contre-marques exige parfois, aux croisements, un employé spécial, qui a été installé sous un petit abri au milieu de la rue. Les arrêts se font plus ou moins à volonté. A Boston, cependant, il nous souvient d'une ligne où ils avaient lieu de distance en distance à des endroits désignés par des poteaux de télégraphe peints en blanc. Du reste, ceci ne concerne guère que les dames, les jeunes enfants et les personnes âgées, attendu que tous les hommes valides montent et descendent là où il leur convient pendant que la voiture est en marche : c'est là un genre de gymnastique auquel on se façonne très vite aux États-Unis.

Nous avons parlé de l'humanité envers les animaux. Rien qui rappelle, même de loin, la brutalité des peuples du midi de l'Europe et de quelques autres. L'impression de soulagement que l'on éprouve à cet égard est fortifiée encore par cette circonstance que le génie mécanique de l'Américain évince peu à peu le cheval des travaux les plus pénibles. C'est ainsi que dans le service des tramways, son importance diminue tous les jours. La disparition progressive du cheval de trait dans le fonctionnement des lourdes voitures de tramway fait pendant à l'évolution qui se produit dans la sphère du travail humain, au fur et à mesure que les moyens mécaniques se répandent. L'homme est débarrassé des labeurs accablants ; on ne lui demande plus la force des muscles. De bête de somme il s'élève au rang d'ouvrier du cerveau. Il est fâcheux seulement que cet immense changement ait souvent pour effet de déchaîner des crises qui, pendant un certain temps, enlèvent le pain à bien du monde.

La traction à chevaux tient encore une certaine place dans les villes de l'est les plus anciennement dotées de tramways, et l'on sait la tendance des vieux usages à se perpétuer. Cependant dans ces villes mêmes elle a du dessous ; et c'est bien autre chose encore quand on avance vers les profondeurs de l'ouest. Deux nouveaux systèmes de tramways sont entrés en lice.

Ce sont d'abord les *cable cars* ou funiculaires. Dans le sous-sol de la rue se déroule, avec un petit bruit étouffé de roue qui tourne et de cliquetis de fer, un câble métallique gros à peu près comme une de ces cordes qui servent en nos pays à amarrer les bateaux à vapeur. Pour le découvrir, il faut se baisser très près du sol et regarder par une étroite rainure bordée de métal qui suit les deux rails du tramway, dont elle divise également l'intervalle. Comme il faut deux voies, l'une pour l'aller, l'autre pour le retour, et que ces deux voies, dans la règle, sont juxtaposées, on a le plus souvent deux de ces câbles tendus parallèlement dans une rue donnée. Ajoutons que ces câbles reçoivent le mouvement qui les entraîne, l'un dans un sens, l'autre dans l'autre, dans de grandes usines à vapeur où ils tournent autour d'une immense

roue. Maintenant, comment va-t-on s'y prendre pour que la voiture de tramway s'élance sur les rails et s'arrête à volonté?

A la partie antérieure du *car* on voit se dresser, au milieu des banquettes, un appareil qui fait corps avec le véhicule et qu'un homme manœuvre à l'aide d'une petite roue. Cet appareil aboutit à une grande pince dont l'extrémité s'ouvre ou se referme à l'intérieur de la rainure au fond de laquelle glisse le câble. Pour se mettre en marche, il n'y a qu'à saisir le câble avec la pince et s'y accrocher en quelque sorte; pour s'arrêter, on lâche le funiculaire et l'on fait en même temps usage du frein pour paralyser l'élan pris : ces deux opérations sont confiées au même « opérateur » comme disent les Américains, et c'est là ce qui complique un peu son service.

Toutes les voitures de tramways empruntant leur mouvement du câble qui les remorque ensemble, elles s'avancent de la même vitesse; mais elles peuvent multiplier et prolonger les arrêts *ad libitum*, en sorte que l'on ne saurait conclure de ce qui vient d'être dit qu'elles seraient toujours à la même distance respective. La marche en est identique, mais les arrêts diffèrent en nombre et en durée.

Quelqu'un qui n'est pas technicien a peine à concevoir que ces câbles, appelés à faire un travail si considérable, puissent se dérouler sur des distances si prodigieuses. On nous dit que ce système présente quelques inconvénients, que la voiture est dure à arrêter et que parfois, à la suite d'un accident de machine survenu à l'usine des forces motrices, des *cars* ont été lancés dans une course folle et des plus inquiétantes pour les voyageurs. New-York, en particulier, a assisté à ce spectacle. Néanmoins ce système se répand.

L'autre système de tramway qui s'est introduit à une date récente est le tramway électrique. Il en existe deux variétés.

Le *trolly car* reçoit la force dont il a besoin d'un conducteur électrique établi tout le long de la voie, à la hauteur d'à peu près un étage, et auquel la voiture est reliée par une tige métallique. Nous connaissons ce genre de tramways électriques; il s'est introduit en Europe ainsi que le second type auquel nous allons arriver. Le *trolly*, auquel sa tige métallique glissant sur le fil électrique a valu chez nous le nom pittoresque de « queue de rat », a mérité des reproches sévères, et les protestations qu'il soulève sont si fortes que dernièrement les New-Yorkais ont fait contre une entreprise de ce genre une croisade couronnée de succès. En ces dernières années, à Brooklyn notamment, il a fait à diverses reprises un certain nombre de victimes, surtout parmi les ouvriers occupés à la réparation des fils conducteurs; mais ces sinistres peuvent s'expliquer par un manque de précautions de la part de l'entreprise et ne condamnent pas sans appel le *trolly car* qui est aussi au progrès.

L'autre tramway électrique est celui qui marche à l'aide d'un accumulateur caché à l'intérieur de la voiture. Il cause au premier abord un effet assez étrange, car on le prendrait pour un véhicule fantôme, ayant perdu ses chevaux et obéissant à une force mystérieuse. Est-ce son prix couteux qui empêche son expansion? Elle est en tout cas lente, et il y a eu des reculs qui ont beaucoup frappé.

Dans les deux systèmes de tramways électriques un *motor man*, ou serre-frein, placé sur la plate-forme d'avant, où il est seul admis, enraye la voiture quand le conducteur lui en donne l'ordre en donnant un coup de sonnette, ou quand la voie est obstruée. Pour se frayer un passage au milieu du fouillis souvent presque inextricable des piétons et des voitures de toute sorte, il frappe à coups pressés un timbre électrique placé devant lui à l'extérieur du véhicule; il lui suffit pour cela d'appuyer du pied sur un bouton placé dans le plancher de la plate-forme. Tous ces timbres de tramways qui tintent dans la rue jettent dans le bruit de la vie générale une petite note claire très américaine. L'horrible sirène des voitures publiques dont le cri rauque retentit dans nos villes d'Europe n'est pas en vogue, ce qui est une preuve d'intelligence en même temps que de bon goût.

Les voitures de tramway sont aux États-Unis l'objet de perfectionnements constants. Autrefois, du temps ou la force motrice était fournie par les chevaux, les *cars* n'avaient que des dimensions modérées et, en cas de déraillement, on demandait tout uniment aux voyageurs de descendre et de mettre l'épaule contre le véhicule pour le ramener à sa place, ce qui était très vite fait. Aujourd'hui, partout où le cheval a disparu, la voiture prend des dimensions nouvelles. Elle est très longue et paraît d'autant plus étroite. Quelquefois elle n'a qu'une seule banquette sur le pourtour. D'autres fois les banquettes sont placées les unes derrière les autres dans le sens de la largeur et traversées par une *alley* ou passage réunissant les deux plate-formes. Mais le dernier mot du genre est, nous dit-on, un modèle qui a fait son apparition dans l'ouest. Le couloir est extérieur et placé sur l'un des côtés de la voiture : on y accède par plusieurs portes que le conducteur ouvre ou ferme ensemble d'un seul coup de levier. Les banquettes sont ainsi toutes du même côté, et rangées les unes derrière les autres. Au milieu de chacune d'elles se trouve un bouton; si ce bouton est pressé par l'un des voyageurs, le tramway fera halte au prochain arrêt fixé sur l'itinéraire; dans le cas contraire, à moins de personnes qui l'attendent sur le bord de la rue, il brûlera l'étape. Nous n'avons jamais vu de *car* divisé en compartiments représen-

tant différentes catégories de places et de prix.

On a prétendu qu'en Amérique, où le sexe faible est l'objet d'égards particuliers, c'est chose inconnue, qu'en tramway une femme soit debout, sans qu'un homme se lève pour lui céder sa place. Ce n'est pas là une règle absolue et il faut reléguer parmi les fables certaines exagérations, comme celle qui veut que la femme américaine, en entrant dans une voiture publique, enjoigne du bout de son ombrelle à quelque monsieur de se lever. Nous n'avons jamais vu cela. Bien souvent, en revanche, nous avons vu des dames rester debout, au moins pendant un certain temps. Il en est même qui n'entendent pas qu'un gentleman se dérange pour elles. Elles allèguent avec beaucoup de raison que les compagnies de tramway n'ont qu'à mettre plus de matériel en circulation, que les voitures alors seront moins assiégées et que tout le monde pourra y trouver une place assise, mais qu'aussi longtemps qu'il y aura des messieurs complaisants, prêts à se lever quand une femme entre, les compagnies ne recevant pas de reproches continueront à lésiner sur les frais de véhicule et d'employés, et ne rempliront qu'imparfaitement les engagements auxquels elles sont tenues à l'égard du public. Malgré tout, cependant, il est difficile à un Américain de bonne compagnie de rester assis devant une dame non placée, et comme le plus souvent les tramways débordent, un homme qui fait un long parcours est toujours exposé, quelque lassitude qu'il puisse éprouver, à devoir sacrifier ses aises à la politesse reçue.

Les tramways de nos pays retirent un certain rendement des avantages qu'ils offrent au point de vue de la publicité : mais ils sont loin d'entendre encore la réclame comme on la fait aux États-Unis. Les annonces que le voyageur a sous les yeux sont souvent des chefs-d'œuvre d'ingéniosité pratique. Le but poursuivi est bien plutôt de frapper l'imagination, afin d'y laisser une trace vivante, que de fournir un simple renseignement commercial. Il y a pour cela diverses manières; l'annonce répétée à satiété, ou bien une forme de rédaction originale, gracieuse ou comique; ou bien encore la chromolithographie parlant aux yeux. Souvent aussi on voit accrochés à la tringle de fer qui court sur les deux côtés de la voiture et qui soutient les courroies d'appui, des paquets de programmes ou de prospectus de toute sorte dont les personnes que cela intéresse détachent une feuille.

Enfin pendant toute la journée, mais très spécialement de bonne heure le matin et sur la fin de l'après-midi, au moment où les feuilles du soir sortent de presse, les *cars* offrent la diversion des visites et des cris des jeunes vendeurs de journaux, des enfants (*news boys*) souvent sommairement vêtus, et rappelant au voyageur que tout n'est pas absolument idyllique dans la vie des grandes cités. Les petits vendeurs ont pour annoncer leur marchandise une phrase chantée difficile à interpréter quand on n'y est pas habitué. Les Américains aiment mieux qu'on leur apporte les dernières nouvelles dont ils sont très avides que de devoir aller les acheter dans la rue : aussi les conducteurs laissent-ils envahir les *cars* par les gavroches, qui sautent de l'un à l'autre.

Les tramways sont si commodes que l'on en a mis partout. Sur les lignes peu fréquentées, on se contente de la voiture à un cheval desservie, en général, par un maître Jacques cumulant les fonctions de cocher et de conducteur, bien qu'il ne bouge pas de la plateforme de devant.

Derrière son dos, à l'intérieur du *car*, se trouve une sorte de lanterne en verre où toute personne en entrant doit déposer sa pièce de cinq sous. Si elle tarde à s'exécuter, le préposé donne un violent coup de sonnette. Mais peut-être manquez-vous de monnaie: en ce cas, passez la main par un petit guichet et remettez au cocher-conducteur le billet ou la pièce dont vous désirez avoir la monnaie : il vous remettra en échange un petit paquet tout préparé qu'il va prendre dans une boîte fixée à portée et fermant solidement.

Le factotum de céans est donc un personnage fort occupé. Eh bien, nous l'avons vu un jour ajouter encore à toute cette activité. Un personnage en état d'ébriété était monté sur son véhicule, ce qui est contraire au règlement placardé à l'intérieur de la voiture et conçu en général en ces termes : « Défense aux gens ivres de circuler dans ce *car*. » Malgré les signes qui lui étaient faits par l'automédon d'avoir à redescendre, le coupable ne bougeait pas, mais la victoire devait rester à la cause de l'ordre. Le brave employé menaça l'indécent pochard de le livrer au bras séculier, représenté par un policeman apparaissant un peu plus loin; l'intrus vida les lieux.

*
* *

Si les tramways sont une institution d'une importance capitale, ils ne sauraient néanmoins répondre à tous les desiderata. Oh ! ce n'est pas qu'on ne les plie avec une singulière audace à des choses bien extraordinaires. A Cincinnati, par exemple, le tramway électrique est appelé à gravir et à redescendre la pente très raide d'une colline que l'on prendrait pour une paroi de montagne. Comment s'en est-on tiré ? En plaçant sous le train inférieur de la voiture un petit truc, grâce auquel le véhicule conserve son horizontalité. Et quelle vitesse on réussit à leur imprimer ! Nous nous rappelons à Toronto (Canada) et à Saint-Louis, dans de longues rues inachevées peu passantes, des courses absolument effrénées. Nous

avions aussi l'électricité pour moteur. N'était le fait que nous étions dans des wagons découverts, nous nous serions cru dans un train de chemin de fer. Là où les rails péchaient contre les règles de l'art et rebondissaient, c'étaient des sauts prodigieux. Ces bonds réservés, la circulation était parfaite. Mais il n'en va plus de même dans les milieux plus peuplés et plus encombrés, car on y est exposé soit à faire queue derrière des véhicules d'une lenteur désespérante, soit à trouver son chemin barré pour un temps plus ou moins long. Aussi a-t-il fallu songer, pour les déplacements un peu longs, à des procédés plus perfectionnés. Il y avait le choix entre les chemins de fer souterrains du genre du métropolitain de Londres et des lignes placées au contraire à une certaine hauteur au-dessus du sol. On s'est arrêté au second parti, au moins pour le moment. A New-York et à Chicago, les deux plus fortes agglomérations urbaines aux États-Unis, nous avons rencontré les chemins de fer dits « élevés », ou aériens, auxquels appartient, sans aucun doute, un brillant avenir. A New-York, il y en a actuellement quatre lignes qui, dans leurs statistiques d'il y a deux ou trois ans, déclaraient transporter 500 000 voyageurs par jour : toutes elles traversaient la ville dans le sens de sa plus grande longueur.

La ligne est à double voie, construite sur des piliers en fer, et placée d'ordinaire au milieu de la rue. Sa hauteur moyenne est entre un ou deux étages, mais on est parfois au-dessus des toits, car il ne peut être question de suivre toujours le mouvement de la rue.

A New-York, les stations reviennent de cinq en cinq rues, en général, et nous croyons nous souvenir qu'à Chicago les étapes sont à peu près les mêmes. On accède à la station par un escalier partant de la chaussée : un second escalier sert pour la sortie. Le billet, qui se payait dix *cents*, soit 50 centimes à l'origine, n'en coûte plus que cinq, comme pour les simples tramways : au moment où un essai restreint encouragea les compagnies à adopter cette réduction, le résultat de ce coup d'audace fut une augmentation de recettes de quelque 5 000 dollars, soit 25 000 francs par jour, si nous en croyons les récits de l'époque. Le billet se prend dans un petit pavillon situé à l'entrée de la station, au haut de l'escalier, et l'on pénètre sur le quai d'embarquement en jetant ce billet dans une boîte en verre sous les yeux d'un contrôleur toujours présent. Cela fait, vous prenez le premier train qui arrive et vous allez aussi loin que vous désirez sans que l'on s'occupe plus de vous. Nous n'avons jamais eu à souffrir de délai dans le départ. Et en songeant aux Parisiens qui attendent les omnibus avec tant de patience, leur numéro d'ordre à la main, il nous a paru qu'on n'avait pas assez rendu hommage à leur patience.

A chaque arrêt le conducteur indique le nom de la station, qui avait déjà été annoncé en quittant la station précédente. Une fois tout le monde descendu ou monté, il referme, avec l'aisance qu'il avait mise à l'ouvrir, une longue porte grillagée glissant sur de petites roulettes entre la voie et le quai d'embarquement, et qui se manœuvre avec un insignifiant effort. Cette disposition permet de se contenter d'un personnel réduit. Les arrêts sont très courts : les quais des petites gares aériennes étant à la hauteur de la plate-forme des wagons, l'entrée et la sortie se font à niveau très expéditivement.

La construction de ces lignes entre ciel et terre a soulevé d'abord de violentes clameurs. Cela allait, affirmait-on, faire du bruit, remplir la rue de fumée et obscurcir le bas des maisons bordant la ligne. Ces doléances étaient en partie justifiées. On ne fait pas d'omelette sans casser des œufs. Le bruit de ferraille est fort désagréable, mais on se fait à tout. Quant à la fumée, on l'évite en se servant d'une qualité d'enthracite qui la supprime presque entièrement. Ce qui est plus à craindre que la fumée, c'est la poussière de charbon et les petits cristaux imperceptibles qui parfois tombent comme la pluie ; attention aux yeux !

Reste, ce qui ne pouvait guère être évité, l'obscurcissement, l'encombrement de la rue, en-dessous de la voie ; et, pourtant, le tablier en fer sur pilotis étant à jour laisse passer quelques rayons de lumière. Les compagnies ont dû payer des indemnités lorsque la construction de la voie aérienne avait lieu dans des rues étroites et s'appuyait aux façades des immeubles. Nombre de propriétaires, cependant, pour lesquels il n'y avait pas eu lieu à indemnité, ont cru pouvoir venir après coup intenter un procès aux compagnies, mais on leur a répondu : « De quoi vous plaignez-vous ? Nous sommes gênants, c'est possible, mais comme les propriétés situées dans notre voisinage ont toutes subi une plus-value sensible, nous pouvons en conclure que nous vous avons fait plus de bien que de mal. » Devant un argument si péremptoire, les tribunaux, assez naturellement, déboutaient les plaignants dont le nombre a vite diminué.

Les stations de chemin de fer sur pilotis renferment invariablement leur étalage de librairie et de journaux : les feuilles du jour, les revues et magazines, les ouvrages du moment. Chacun peut donc s'approvisionner avant de se mettre en route, et nul n'a le droit de se plaindre s'il s'embarque sans biscuit intellectuel. On peut, dès lors, interdire aux *news boys*, que nous avons vus tout à l'heure envahir les tramways, l'accès du chemin de fer aérien : tout s'y fait si vite qu'il convenait d'y supprimer les causes de distraction, tant du côté des voyageurs que de celui du personnel de la compagnie.

La rapidité de l'*elevated* est à peu près celle de nos trains-tramways de banlieue en Europe. La locomotive s'arrête franc, grâce au frein à air comprimé, et c'est à peine si l'on remarque un léger ralentissement au moment où le convoi approche de la station. Les trains sont plus ou moins rapprochés les uns des autres, suivant les heures de la journée, mais on peut être pour ainsi dire certain de n'avoir jamais plus de cinq minutes à les attendre.

Nous n'aurions pas épuisé les moyens de « transit rapide » utilisés au sein des grandes agglomérations urbaines si nous ne disions deux mots des services organisés sur cette merveille moderne qui s'appelle le pont de Brooklyn, jeté sur la rivière de l'Est, un bras de mer qui se déroule entre cette dernière ville et New-York.

Sur ce pont suspendu, et qui, vu à une certaine distance, a l'air d'être soutenu par des fils de toile d'araignée, circulent, toute la journée et dans les deux sens, des trains funiculaires qui permettent de franchir, en cinq ou six minutes, un espace immense que l'on met plus de vingt minutes à passer à pied. Le pont relie deux lignes de chemins de fer aériens — nous ne parlons pas des tramways ordinaires — l'une à New-York, l'autre à Brooklyn. Le service organisé sur le pont est indépendant, mais tout est réuni pour établir la continuité la plus grande des raccordements. C'est un imposant spectacle que ce pont nageant dans le vide et qui soutient non seulement deux lignes de chemin de fer sur lesquelles les trains à trois wagons se suivent parfois très serrés, mais encore deux voies charrières, l'une pour chaque direction, plus un chemin pour les piétons. Et pendant que l'on s'avance sur l'abîme on voit, tout en bas, à travers les pièces à jour du pont ou sur les deux côtés, les embarcations les plus variées qui sillonnent les eaux du bras de mer.

Au moment de son ouverture, en 1883, le pont de Brooklyn exigeait des passants un droit de pontonage qui a été supprimé depuis. Les ponts payants ne sont cependant pas rares en Amérique. Nous nous souvenons nous-même d'avoir une fois dû sortir notre porte-monnaie à l'entrée de l'un deux. C'était à Saint-Louis, en franchissant le Mississipi sur une des merveilles de l'industrie américaine, qui, jusqu'à la construction du pont suspendu de Brooklyn, demeura sans rivale. Ce superbe colosse repose sur trois arches partant de piles en pierre, et offre deux voies : celle de dessus pour la circulation générale, voitures, piétons, tramways; celle de dessous, en un tunnel engagé dans la structure du pont, réservée pour le passage des trains. Il a été achevé en 1874 et a coûté 50 millions de francs : le pont de Brooklyn a dépassé ce chiffre : la statistique courante parle de 70 à 75 millions.

Si l'Amérique possède en grand nombre des ponts indignes d'un grand peuple professant le respect de la vie humaine, et qui de temps à autre s'effondrent, elle en a aussi d'incomparables et qui ont été construits de manière à ne pas broncher. Espérons qu'ils tiendront leurs promesses.

LOUIS WUARIN.

(*A suivre.*)

INDUSTRIE

Le Service des pêches en Écosse (1).

L'AQUICULTURE MARINE

En 1808, par un acte du Parlement fut institué, à Édimbourg, un *Board of british white herring fishery*, chargé de la haute surveillance et de l'administration générale de la pêche du hareng et des diverses industries qui s'y rattachent. A cette époque, — et durant quelques années seulement, — des primes furent accordées, sous certaines conditions, aux bateaux harenguiers. Dans la suite, les attributions du *Board*, qui s'étendaient primitivement à toute la Grande-Bretagne, furent restreintes à l'Écosse. Cette haute administration était confiée à vingt personnages, occupant des positions considérables dans l'État (tels que *lord Advocate and Solicitor general*, membres du Parlement, etc...), assistés d'un secrétaire perpétuel et d'inspecteurs spéciaux.

En 1882, un acte du Parlement créa une nouvelle organisation. Le *Fishery Board* est une sorte de conseil supérieur des pêches faites en eaux salées et en eaux douces. Il est composé de neuf membres. Le président seul reçoit annuellement 20 000 francs d'honoraires ; les autres membres exercent gratuitement la fonction qui leur est dévolue par l'autorité royale pour une durée de cinq années. Ce sont : 3 shériffs de province, 1 marchand de poisson, 1 naturaliste, 1 publiciste (ayant une compétence spéciale en matière de pêcheries) et 2 jurisconsultes. Les réunions du comité ont ordinairement lieu tous les quinze jours.

Le Service administratif proprement dit du *Fishery Board* est assuré d'une part par 1 secrétaire assisté de 6 rédacteurs, 1 inspecteur en chef et 1 inspecteur adjoint résidant à Édimbourg, et, d'autre part, par 32 officiers de pêches disséminés dans 27 districts à la côte. L'étendue de ces districts varie naturellement suivant

(1) Cet article est emprunté à un rapport que M. Georges Roché, inspecteur principal des pêches maritimes, vient d'adresser au ministre de la Marine, à la suite d'une mission qui lui avait été confiée pour l'étude du service des pêches écossais et des opérations d'aquiculture marine qui ont été entreprises récemment sous ses auspices.

l'importance des armements à la pêche dans les diverses parties du littoral; certains sont donc très grands, alors que d'autres le sont fort peu. Les attributions de ces officiers sont d'ailleurs assez variées. Ils sont chargés, en effet, de recueillir tous les documents qui peuvent servir à l'élaboration de la statistique et d'établir celle-ci pour leur circonscription, de fournir les éléments des rapports officiels sur les pêches maritimes, d'assurer le service des avertissements aux pêcheurs, et plus spécialement de la perception des droits fiscaux pour les industries connexes à la pêche du hareng, qui écoulent leurs produits sur le continent. Je puis dire, en passant, que la taxe établie, à raison de 40 centimes par baril d'un hectolitre, a fourni, cette année, un revenu de 250 000 francs.

Les officiers sont secondés, dans chaque district, par un nombre variable de *correspondants* chargés de recueillir dans le voisinage du lieu où ils habitent les éléments de la statistique, mais qui ne sont pas uniquement attachés au service du *Fishery Board*. Ils reçoivent, pour cette fonction spéciale, et suivant l'importance de leur circonscription, de 100 à 350 francs par an, et coûtent dans l'ensemble 12 500 francs annuellement. Les officiers font de fréquents déplacements dans l'étendue de leurs districts; les inspecteurs ne se déplacent que lorsqu'une raison spéciale nécessite leur présence à la côte.

D'autre part, à Édimbourg, au siège du *Fishery Board* est un inspecteur spécial pour l'industrie du saumon, chargé de tous les services officiels qui concernent celle-ci.

La police de la pêche est assurée, à la côte, par les officiers des districts qui ont charge d'intervenir dans les discussions qui peuvent surgir dans la population maritime et peuvent servir d'arbitres en pareille matière. Ainsi les pêcheurs sont mis à même d'éviter toutes les complications d'ordre judiciaire.

Sur mer, la police de la navigation et de la pêche, aussi bien que le service d'assistance pour les marins, est assuré : par un voilier dépendant uniquement du *Fishery Board*, le cutter *Vigilant*, par le petit vapeur *Garland*, attaché plus particulièrement aux services des investigations scientifiques, et par les navires de la marine royale : *Jackal*, *Watchful*, *Cockchafer Firm*. Ces trois derniers navires ne sont d'ailleurs chargés de ce service spécial qu'à l'époque de la pêche du hareng.

Je dois dire, du reste, que le *Fishery Board* fait, tous les ans, d'actives démarches auprès du gouvernement pour obtenir de disposer directement de toutes les forces navales du service de surveillance. Cette année même, une demi-satisfaction lui a été accordée : 125 000 francs viennent d'être mis à sa disposition pour remplacer le cutter *Vigilant* par un bateau à vapeur destiné à la côte ouest. Il est probable qu'un deuxième navire de ce genre sera donné pour la côte est; le *Jackal*, de la marine royale, étant seulement consacré au *Moray firth*.

Outre les divers rouages que je viens d'énumérer, l'organisation du *Fishery Board* comprend un service de recherches scientifiques sur les diverses branches des pêches maritimes, assuré par un secrétaire superintendant assisté de deux autres naturalistes. Ces personnes ont à leur disposition le *Garland* d'une part, et, d'autre part, deux laboratoires installés respectivement à Saint-Andrews et à Dunbar. Nous examinerons, du reste, le fonctionnement de cette partie du *Board* avec quelque détail.

Les fonds votés par le Parlement pour le fonctionnement du *Fishery Board* se sont élevés en 1894 à la somme de 648 495 francs, dont 45 000 francs pour les recherches scientifiques et 254 450 francs de salaires divers. Le *Fishery Board* se chargeant, en outre, de la création et de l'amélioration des ports et de la construction de lignes télégraphiques, une dépense de 75 000 francs a été prévue dans ce but pour l'exercice courant.

Tous les ans est publié par le *Fishery Board* un important rapport divisé en trois parties. La première est relative aux documents administratifs et statistiques : armements, résultats de la pêche, commerce du poisson frais et du poisson salé, exportation, taxe sur le hareng salé, construction de bateaux pêcheurs, police de la pêche, travaux des ports, sinistres maritimes, prêts pécuniaires aux gens de mer, etc... La deuxième partie du rapport annuel est consacrée à l'industrie du saumon envisagée sous tous ses aspects; la troisième, enfin, est entièrement dévolue aux résultats des recherches du service scientifique, et comporte les comptes rendus des enquêtes techniques et les mémoires résultant des travaux de laboratoire exécutés par les savants qui sont attachés au *Fishery Board*.

Pour bien marquer, au surplus, l'importance de l'industrie des pêches maritimes sur les côtes écossaises, je place ici le tableau suivant dressé d'après la statistique officielle pour 1893 :

	Bateaux mus par la vapeur ou le vent.			Hommes.	Valeur du produit.
	Nombre.	Tonnage.	Valeur-bateau et engins.		
Côte est.	6,719	86,441	1,505,630	25,334	31,457,950
Orcades et Schetlands.	1,482	9,043	79,347	4,697	3,198,075
Côte ouest	5,290	22,843	200,388	15,110	7,830,225
Totaux. . . .	13,491	118,327	1,785,365	45,141	42,486,230

Telle que nous venons de nous en rendre compte (dans ce qu'elle a d'essentiel du moins), l'organisation du Service administratif des pêches écossaises est spécialement adaptée à la pêche du hareng et à celle du poisson frais (lignes de fond et chalut). Ce dernier engin est utilisé dans la mer du Nord par des bateaux à vapeur seulement (au nombre de 72); les armements à cette pêche sur la côte ouest ne comportent que de petits voiliers jaugeant 6 tonneaux en moyenne (au nombre de 70). Les navires

à vapeur pêchant aux cordes sont au nombre de 38 et travaillent dans les eaux côtières de la mer du Nord. Quant aux voiliers pêchant aux lignes ou aux filets dérivants, leur nombre est de 13 272 sur toute la côte écossaise.

Eu égard à l'étendue du territoire, la pêche forme là un facteur des plus importants pour la richesse nationale; l'attention que lui doit accorder le gouvernement est donc considérable.

En résumé, un bureau central à Édimbourg, traitant les affaires courantes, est placé sous la haute direction d'un comité de gens adonnés à l'étude des questions de pêche (à tous les points de vue); ses ordres sont exécutés et il est journellement renseigné par les officiers des districts de la côte, qui assurent en même temps le service de surveillance à terre, la police en mer étant faite par deux bateaux dépendant directement du *Fishery Board* et par quatre navires de la marine royale. Un service scientifique spécial est adjoint d'autre part à ces services administratifs; il a à sa disposition des fonds relativement considérables, un petit navire à vapeur et deux stations maritimes; son opinion est consultative.

Avec notre organisation française de l'administration des pêches maritimes, l'organisation écossaise présente donc surtout cette différence que le comité central est en relation directe avec les agents du littoral : agents remplissant une partie des fonctions de nos syndics des gens de mer, et ayant, en plus, l'attribution de percevoir une taxe sur le hareng conservé. D'autre part, dans l'état actuel des choses, notre comité consultatif des pêches n'est nullement comparable au *Board* écossais, enfin il n'existe chez nous, non plus, aucun service scientifique proprement dit. L'inspection générale est, en effet, non pas chargée d'exécuter des travaux scientifiques, mais d'apporter à l'administration le contingent de connaissances techniques qui lui est nécessaire pour traiter les affaires et pour améliorer l'industrie de la pêche. Cette fonction est d'ordre administratif et non pas à proprement parler scientifique. Sans doute, l'inspecteur peut (et doit même dans certains cas) prendre l'initiative de propositions susceptibles d'aider au développement des industries maritimes : de fréquents voyages à la côte et à bord des embarcations pêcheuses le mettant à même de juger, d'une façon comparative, les conditions morales et économiques de la population maritime et les conditions techniques et pratiques de son industrie. Agent mobile de l'administration de la marine, chargé du service de haute surveillance des pêches, il ne peut que provoquer, après enquête, l'exécution de recherches scientifiques, recherches dont on ne peut prévoir la durée et qui nécessitent, en tout cas, pour être faites, une installation suffisante et appropriée à leur nature. Or ces recherches sont variables, suivant le point du littoral envisagé. Nous verrons plus loin, au surplus, dans quelle mesure il serait possible au département de la marine de combler une lacune évidente dans son organisation générale du service des pêches maritimes.

Aussi bien je vais examiner maintenant les deux stations de recherches scientifiques marines dépendant du *Fishery Board of Scotland*, les laboratoires de Saint-Andrews et de Dunbar (1).

Le laboratoire de Saint-Andrews. Son œuvre. — D'apparence extrêmement modeste, le laboratoire de Saint-Andrews est bien loin d'offrir l'ampleur et le confortable de la plupart des stations maritimes de notre côte qui ressortissent à divers départements ministériels. Il possède seulement le strict nécessaire pour l'exécution de travaux scientifiques.

En 1884-85, une enquête ayant été ordonnée par le gouvernement de la Reine pour déterminer le bien fondé des doléances des pêcheurs cordiers sur l'action destructive des chalutiers, lord Dalhousie, président de la commission nommée à cet effet, fit attribuer au *Fishery Board* les fonds nécessaires pour qu'il installât un service de recherches scientifiques à Saint-Andrews, service placé sous les auspices du célèbre naturaliste Mac-Intosh, dont la compétence, en matière de pêche, avait permis de mener à bien l'enquête fort délicate, on le conçoit, qu'avait présidée lord Dalhousie.

D'ailleurs, le choix de cette localité marine était spécialement heureux, pour le genre de travaux qui devaient être poursuivis, tandis que la proximité de la riche bibliothèque de la vieille Université de Saint-Andrews facilitait grandement les études et les recherches bibliographiques.

Le laboratoire fut installé dans les bâtiments en bois, qui avaient constitué une petite infirmerie de fiévreux durant une épidémie, et se trouvaient alors sans usage. Placé sur un promontoire, entre la mer et le port, le laboratoire, assez mal clos, fut pourvu d'un moteur à gaz, d'un système de tuyaux pour l'adduction des eaux, d'un appareil ancien pour l'éclosion du saumon, ayant servi aux essais de pisciculture tentés dans la Tay, de quelques microscopes et d'un petit bateau. Avec cette installation rudimentaire, les savants se mirent à l'œuvre. Depuis dix ans ont été exécutées là des recherches de haute valeur scientifique et dont la portée pratique est considérable; l'installation est demeurée la même qu'au début, à cette différence près que les naturalistes ont dû restreindre la place qu'ils occupaient chacun pour permettre à un plus grand nombre de travailler en même temps, et que les étagères qui courent sur les parois se sont

(1) A Granton, près d'Edimbourg, est installé encore un laboratoire qui ne dépend pas du *Fishery Board*, et qui est exclusivement consacré, aujourd'hui, aux recherches océanographiques. Les travaux de ce laboratoire sont dirigés par M. John Murray, dont la haute science est si universellement connue que je n'ai nul besoin d'insister sur les services que le laboratoire de Granton a rendus et est appelé à rendre. M. Irvine, bien connu par ses travaux de physique marine, travaille dans cette station.

garnies d'innombrables échantillons recueillis à la mer et conservés dans l'alcool, en attendant qu'ils puissent être étudiés.

Cette année, cependant, un homme de bien, M. Charles Henry Gatty, fit don à l'Université de Saint-Andrews de 62 500 francs pour l'érection d'un nouveau laboratoire où le professeur Mac-Intosh, ses collaborateurs et ses élèves, vont pouvoir jouir de nouveaux et plus puissants moyens d'investigation, en même temps que d'avantages matériels qui faciliteront certainement leur tâche.

Le vieux laboratoire et ses bâtiments en bois vont disparaître. Abandonnés, ils tomberont bientôt en ruine, et les vents de mer en éparpilleront la poussière; mais les travaux, cependant, qu'ils auront vu faire, les recherches qui auront été poursuivies sous leurs ais mal joints, demeureront toujours comme modèles pour tous les savants qui voudront appliquer, à la connaissance des conditions pratiques des pêches marines, les données que peuvent leur fournir les observations de la science pure.

Je n'ai point à rappeler ici l'ignorance profonde dans laquelle, il y a quelques années encore, nous nous trouvions des conditions biologiques des animaux marins comestibles. Sans doute, pour les pêcheurs, les conditions de la ponte, par exemple, paraissaient bien connues. Il n'en était rien, cependant, et tandis que jusqu'à ces dix dernières années, on croyait que — sauf exceptions très rares — les poissons se rapprochaient des côtes pour frayer sur les fonds mêmes, nous savons, aujourd'hui, et en grande partie grâce aux recherches faites à Saint-Andrews, par Mac-Intosh, Prince, Fulton, Holt, etc., que l'immense majorité des poissons comestibles pond au large des œufs qui flottent à la surface des eaux ou dans la masse de celles-ci, suivant leur densité, mais ne reposent jamais sur le *substratum* marin. Nous savons encore que les larves issues de ces œufs et les jeunes poissons qui proviennent de ces larves, charriés à la côte par les courants marins ou gagnant directement les eaux profondes, ne sauraient subir d'influence fâcheuse du chalutage pratiqué à une certaine distance des côtes. Ainsi se trouvent précisées les bases mêmes d'une réglementation, jusqu'ici empirique pour l'usage des engins traînants remorqués par des bateaux. Je ne veux pas rappeler ici les travaux des savants de diverses nations, qui se sont consacrés à l'étude de ces faits — nouveaux en somme, car la première observation faite à ce sujet porte sur la morue et fut publiée par G.-O. Sars, en 1864. — Je ne veux retenir de leurs découvertes successives, importantes, d'ailleurs, au point de vue de la législation en matière de pêche maritime, que ceci : La connaissance exacte des conditions du développement des poissons marins, comestibles, peut permettre d'instituer une culture des eaux par la multiplication artificielle des alevins.

En d'autres termes, la pisciculture marine, basée sur une connaissance exacte du développement des espèces, peut permettre de faire échapper aux causes naturelles de destruction beaucoup d'œufs et de larves, en ne livrant à l'Océan que de jeunes animaux aptes à lutter pour l'existence. Mais cette connaissance ne peut être acquise que par les plus patientes recherches des naturalistes.

A quelle taille les animaux peuvent-ils se reproduire; où et comment se fait la fécondation; quels sont les caractères des œufs, fécondés ou non; quelle est la durée du développement; quelles causes influent sur cette durée; dans quelles eaux, sur quels fonds viennent pondre les diverses espèces; quelle est la densité de ces eaux, leur température, leur transparence; quels sont les caractères des larves au fur et à mesure de leur développement; quelles influences subissent-elles; de quoi se nourrissent-elles; où se rassemblent les jeunes poissons qui en proviennent; quelle est la pâture de ceux-ci et quelles relations ont-ils avec le monde organique marin; quelle est l'aire de dispersion des poissons adultes et quelles causes provoquent leurs déplacements saisonniers?

Voici une partie des questions qui doivent être étudiées pour pouvoir apprécier les mesures réglementaires à appliquer aux pêches et pour tenter des essais de pisciculture. Or ces conditions varient pour toutes les espèces et, d'une façon générale, pour toutes les races dans lesquelles les différences d'habitat subdivisent ces espèces.

Au laboratoire de Saint-Andrews ont été acquises, pour les eaux écossaises, des connaissances précises sur beaucoup de ces questions pour un grand nombre d'animaux : la *sole*, la *plie*, la *sole-limande*, le *turbot*, la *barbue*, la *morue*, la *lingue*, le *merlan*, etc.

Je ne m'occupe point ici de ce qui a été fait dans le même ordre d'idées en d'autres pays; je constate que, préparés à ces recherches par leur compétence spéciale, aidés pécuniairement par le Service des pêches écossais, des savants ont pu, là, faire des recherches si précises, que non seulement elles ont pu aboutir dans leur pays à la création d'une usine de pisciculture marine, mais qu'elles sont le modèle sur lequel peuvent être calquées les recherches des naturalistes des autres nations qui voudront poursuivre le même but.

Tandis que, à la station fixe de Saint-Andrews, le *Fishery Board* bénéficiait des études faites sur la biologie des animaux marins comestibles, il faisait exécuter, concurremment, des expériences méthodiques, à bord du *Garland*, pour l'étude des déplacements des poissons, de la nourriture pélagique ou profonde de ceux-ci, de l'influence des cantonnements sur le repeuplement des eaux côtières appauvries. Le *Garland*, d'autre part, recherchait les parages fréquentés par le maquereau, dans les eaux susceptibles d'être exploitées par les pêcheurs écossais; il expérimentait divers engins pour déterminer leur action sur les fonds marins et complétait ainsi du côté

technique les recherches scientifiques des savants (1).

Laboratoire et piscifacture de Dunbar. — A Dunbar, dans une installation plus modeste encore que celle de Saint-Andrews, furent poursuivies, dans ces dernières années, des recherches analogues à celles qui furent faites dans cette dernière localité.

Aujourd'hui est installé là un établissement modèle de pisciculture marine qu'il me paraît si important de faire connaître en détail, que je donne en annexes sa description complète ainsi que l'explication des opérations qui y ont été conduites, d'après le 12e rapport annuel, 3e partie du *Fishery Board.*

Je ne veux ici que donner une idée d'ensemble de la piscifacture et de son fonctionnement, dont les excellents résultats font le plus grand honneur à M. Wemyss Fulton, secrétaire superintendant des Pêcheries d'Écosse et aussi à M. Harald Dannevig qui a conduit les opérations de la première année.

Dans un réservoir (*Vivier de ponte*), sont réunis les animaux reproducteurs, mâles et femelles. Ce réservoir a les dimensions suivantes : longueur, 12m,50; profondeur, 3m,50; largeur, 8 mètres à l'une des extrémités et 5m,50 à l'autre. Il contient un volume d'eau de 270 mètres cubes et se trouve placé sur le flanc d'un monticule, de telle façon que son fond bétonné soit à un niveau plus élevé que les autres parties de l'usine. Une forte muraille cimentée en forme les parois, et il est recouvert par une construction légère supportant une toiture en fer galvanisé, munie de huit châssis mobiles, vitrés. D'ailleurs on peut, à volonté, faire l'obscurité dans le bâtiment.

L'eau est amenée dans le vivier par une pompe à vapeur. Le tuyau d'adduction vient se terminer à la partie supérieure du bassin, mais un ajutage mobile permet de faire couler le liquide à quelque niveau que ce soit. Un tuyau de vidange partant du fond permet, à son tour, de faire écouler rapidement ce liquide si le besoin s'en fait sentir; mais, d'une façon générale, l'eau s'écoule normalement à la partie supérieure du réservoir, par un trop-plein placé en un point opposé à celui de son arrivée.

C'est là, du reste, qu'est placé l'appareil pour la récolte des œufs.

Dans le vivier, en effet, — et placés sur un plancher en bois, à claire-voie, situé à 45 centimètres du fond en béton, — les animaux reproducteurs accomplissant normalement leur ponte, les œufs sont fécondés dans les mêmes conditions que si cette fécondation se fût opérée en mer. Il est évident, d'ailleurs, qu'en un espace restreint comme celui-ci, l'accumulation de « corpuscules séminaux » est telle, que beaucoup d'œufs qui fussent demeurés stériles, si les animaux dont ils proviennent les avaient expulsés sur fonds marins, sont ainsi fécondés. Entraînés par le courant liquide, flottant dans celui-ci, ces œufs arrivent bientôt vers l'appareil collecteur où ils sont retenus.

Ce collecteur — ce filtre à œufs — est ainsi formé : Une sorte de couloir en bois, encastré dans le mur du bassin ayant 2m,40 de largeur, 2 mètres de longueur et 30 centimètres de profondeur, donne accès dans une large boîte disposée horizontalement, en dehors du bassin mesurant 2 mètres de longueur, 1m,30 de largeur et 45 centimètres de profondeur; l'eau qui passe du couloir dans cette boîte s'en va par une large rigole de dégagement et vient tomber sur une roue à palettes dont nous verrons ultérieurement l'utilité.

Cependant, à l'intérieur de la boîte rectangulaire, est disposé un châssis mobile en bois, faisant saillie au-dessus du niveau de l'eau, ouvert du côté du vivier mais fermé sur les autres côtés et sur le fond par un treillis en étamine. Ce châssis est disposé de telle sorte qu'il existe un espace libre autour et au-dessous de lui. On le conçoit facilement, les œufs fécondés sont facilement arrêtés par ce dispositif, sans cependant être abîmés par lui. Au surplus, quand on veut faire une récolte d'œufs, on a soin de faire passer un courant d'eau beaucoup plus rapide que celui qui sert à entretenir les reproducteurs dans leur vivier. Ce courant amène donc, en grandes quantités, ces œufs au collecteur où ils sont enlevés, puis nettoyés et comptés avant d'être mis dans les appareils où ils doivent éclore (1).

La salle où a lieu cette éclosion est formée par une construction solide à doubles parois de bois ayant 11 mètres de longueur sur 7m,50 de largeur et 5m,50 de hauteur. Elle est munie de douze larges fenêtres fournissant la clarté très grande, nécessaire au développement convenable des œufs.

Cette salle contient six appareils Dannevig dont le fonctionnement remarquable est connu. Chaque appareil consiste en une boîte rectangulaire, en bois, ayant 2m,50 de longueur, 65 centimètres de largeur et 30 centimètres de profondeur; elle est divisée en deux séries de sept compartiments étanches par une cloison longitudinale et dix cloisons transversales; le premier et le dernier compartiment de chaque série (cases des extrémités) sont étroits et n'ont que 7 centimètres de largeur. C'est dans les autres compartiments que sont disposées les boîtes à éclosion qui contiennent les œufs. Chacune

(1) Ce petit vapeur est un ancien yacht aménagé pour le service spécial qu'il remplit et pour lequel il a été acheté en 1886. Il jauge 36t,4, et ses dimensions sont les suivantes : longueur entre les perpendiculaires, 26m,70; largeur, 4m,60; profondeur, 2m,60. Il peut marcher avec une vitesse de 8 à 10 nœuds.

(1) L'opération du nettoyage consiste à placer les œufs dans un récipient contenant de l'eau de mer, et à additionner celle-ci d'eau douce jusqu'à ce que ces œufs tombent au fond du vase. Le liquide qui les surmonte renferme les matières dont on doit les débarrasser. — Pour les compter, ils sont placés dans un vase gradué en verre dont on a établi préalablement la capacité relative par rapport aux œufs de l'espèce cultivée; pour le carrelet, par exemple, on compte en moyenne 230 000 œufs par litre.

de ces boîtes a environ 30 centimètres dans toutes ses dimensions, l'épaisseur de sa paroi de bois est d'environ 2 centimètres et son fond est muni d'un treillis de crin, assez fin pour empêcher les œufs de s'échapper sans entraver toutefois le libre cours de l'eau. Les boîtes sont attachées au sommet des cloisons transversales au moyen de charnières en cuir et, quand l'appareil est plein d'eau, leur extrémité libre flotte. Les appareils avec leurs dix boîtes sont placés par paires de chaque côté de la pièce et posés sur des tréteaux, de telle sorte qu'ils soient inclinés du mur vers le milieu de la salle.

L'eau est amenée des pompes dans une série de filtres placés entre le vivier de ponte et la salle d'incubation; puis un système de tuyaux, dans le détail desquels je ne saurais entrer, l'amène au niveau de chaque appareil où, avec une force que l'on règle à volonté, elle tombe dans le compartiment étroit le plus voisin du mur; de celui-ci elle passe dans le compartiment voisin qu'elle remplit; c'est alors qu'elle se fraye un passage au travers du tamis inférieur de la boîte à éclosion contenue dans cette case et qui a été pourvue d'œufs; de cette boîte elle passe dans le compartiment suivant, etc...; quand elle a circulé dans tout l'appareil, un tuyau de vidange la rejette au dehors.

Comme il a été dit, les boîtes à éclosion reposent sur un côté; dès que les compartiments sont remplis, le bord libre de chaque boîte flotte puis s'élève d'environ 6 à 8 centimètres au-dessus du niveau de l'eau. Le courant qui monte du fond vers la surface est insuffisant, en réalité, pour maintenir les œufs dans de bonnes conditions de répartition par rapport à la masse liquide. Aussi une des particularités de la méthode norvégienne est-elle d'opérer d'une façon parfaite le brassage des œufs en abaissant brusquement l'extrémité flottante des boîtes. Ce but est atteint au moyen du dispositif suivant :

Une tige de fer galvanisé de $2^{m},20$ passant sur la ligne médiane de chaque appareil — fixée sur l'extrémité proche du mur de la salle et mobile autour de son point de fixation — est munie de cinq pièces transversales reposant chacune sur le bord libre d'une boîte à éclosion. L'ensemble est lesté de telle façon qu'il maintienne ces boîtes complètement submergées. On conçoit que si, par un moyen quelconque, l'on arrive à soulever et à laisser retomber vivement la tige de fer médiane, les boîtes seront ainsi périodiquement enfoncées avec rapidité et les œufs qu'elles contiennent brassés dans le courant liquide.

Or nous avons vu plus haut que le trop-plein du « vivier de ponte », après avoir abandonné les œufs flottants dans le collecteur, vient tomber sur une roue à palettes dont le mouvement est alors communiqué par un très ingénieux système de manivelles, de poulies et de fils de fer aux tiges mobiles des appareils d'éclosion. La vitesse de la roue est facile à régler et la répartition des œufs dans l'eau est parfaite.

Durant l'éclosion les œufs devant flotter, il est très important, nécessairement, que le poids spécifique de l'eau soit sensiblement constant et supérieur, naturellement, à celui de ces œufs. A Dunbar, ce poids spécifique oscille cette année entre 1026,4 et 1027,8, — encore, dans neuf cas seulement, fut-il trouvé inférieur à 1027 — celui des œufs de carrelet étant de 1024,6.

Il faut aussi, de toute nécessité, que l'eau soit très pure, sans matières boueuses en suspension; les filtres, dont la description complète est donnée dans l'annexe B, permettent d'atteindre ce résultat. Aussi bien l'emplacement de la piscifacture de Dunbar est si heureuse à ce point de vue que, sauf quand les vents viennent du large, les eaux sont assez pures pour ne pas nécessiter de filtration.

L'influence de la température de l'eau sur l'éclosion doit varier, naturellement, suivant les espèces zoologiques. Le débit d'eau est assez considérable pour que l'élévation de la température ambiante influe peu sur celle du liquide. Il est à noter que, en ce qui concerne le carrelet, l'incubation des premiers œufs, avec un degré thermométrique moyen de 5°,24 C., a duré 21 jours, et que celle des œufs traités à la température de 8°,86 C. n'a duré que 14 jours.

Nous savons d'ailleurs, depuis les travaux d'Henneguy sur le développement des poissons osseux, que, pour une même espèce et suivant les circonstances extérieures (dans lesquelles la température n'est qu'un facteur), la durée de l'incubation est des plus variables. Ainsi les larves ne sauraient être caractérisées par leur âge, mais par l'état de perfectionnement de leurs organes.

Quoi qu'il en soit, les larves issues des œufs fécondés sont, dans ces délais, parvenues à la phase du développement où la vésicule ombilicale est complètement résorbée. Durant tout ce temps, les alevins se tiennent dans le courant d'eau comme s'ils luttaient contre lui et, peu à peu, la pigmentation qui caractérise leur énergie vitale s'accentue. Quand la vésicule ombilicale est résorbée, les jeunes carrelets sont encore symétriques, bien entendu; mais, dans l'impossibilité où se trouvaient les aquiculteurs d'amener ces animaux à une phase ultérieure du développement, c'est alors qu'ils les ont transplantés dans les eaux libres de l'embouchure du Forth. Cette transplantation fut faite en des points choisis en tenant compte du poids spécifique de l'eau, de la température de celle-ci, de sa transparence, de la nature des fonds, etc., dans ces points.

Deux pompes actionnées par une machine à vapeur (d'une force de 8 chevaux) pouvant débiter chacune 2040 à 3900 gallons par heure puisent l'eau à l'entrée du port de Dunbar pour l'envoyer, d'une part dans le vivier de ponte, et, d'autre part, dans la salle aux éclosions. En outre, si la machine, pour une cause quelconque, doit cesser de fonctionner, un système de tuyaux permet d'entretenir un courant suffisant de l'eau dans les boîtes,

cette eau étant alors amenée du vivier de ponte placé, comme on le sait, à un niveau plus élevé que la salle aux incubations par une canalisation bien établie.

En outre, l'eau peut être puisée dans un réservoir aménagé dans l'ancien donjon du château de Dunbar, sur les ruines duquel est installée l'usine aquicole, réservoir rempli à chaque marée et qui sert de vivier de stabulation pour les animaux destinés à la reproduction et qui ne sont pas encore susceptibles d'accomplir cet acte.

Bien que des expériences intéressantes aient été faites cette année sur la multiplication industrielle de la sole, du turbot, de la limande-sole et de la morue, la piscifacture de Dunbar a surtout opéré sur le carrelet (*Pleuronectes Platessa*). Le détail des opérations et des résultats qu'elles ont fournis est donné dans un excellent travail de M. Wemyss Fulton. Je me bornerai ici à rappeler que la pisciculture du carrelet, commencée à une époque tardive de la ponte annuelle de cet animal, a fourni, du 9 mars au 8 mai, avec seulement 390 reproducteurs (mâles et femelles), 27 250 000 œufs fécondés sur lesquels 26 060 000 ont été amenés à l'état de jeunes poissons symétriques qui ont été transplantés dans les eaux marines.

Dans ses premiers mois de fonctionnement, grâce à la perfection de son installation, aux bonnes conditions des eaux qui l'alimentent et aussi à la science des naturalistes qui collaborèrent aux travaux qui y furent faits, l'usine aquicole de Dunbar est ainsi arrivée à ne présenter qu'une mortalité de 4,4 p. 100 sur les œufs et les alevins en incubation.

C'est là un résultat dont l'importance ne saurait échapper à personne. La base même de toutes les entreprises de réempoissonnement par les méthodes aquicoles : *la production de l'alevin*, est donc, aujourd'hui, assurée d'une façon si précise que l'on peut considérer l'aquiculture marine comme entrée dans la période de réalisation pratique.

L'usine de Dunbar doit être complétée par la création de réservoirs soumis à l'action des marées, où les jeunes animaux pourront acquérir — à l'abri de leurs nombreux ennemis et dans de bonnes conditions naturelles de nutrition — une vigueur physique qui les mette à même de résister aux causes naturelles de destruction dans de meilleurs conditions qu'à l'état où ils sont actuellement livrés aux eaux marines.

Il ne faut pas nous dissimuler, au surplus, que 25 millions de larves ne peuvent jouer qu'un rôle insignifiant dans le repeuplement des fonds appauvris. C'est par centaines de millions qu'il faut semer dans les eaux cette graine animale si l'on veut pouvoir espérer qu'elle fournira quelque récolte avantageuse dans l'avenir.

D'ailleurs, l'installation actuelle de Dunbar — qui a coûté, dans son ensemble, 40 000 francs — permet largement de produire un nombre très supérieur d'alevins de plusieurs espèces sans augmenter beaucoup les frais de fonctionnement (qui se montent à 700 ou 800 francs par mois), les opérations devront commencer à la prime saison de ponte pour chaque espèce comestible et le nombre d'appareils Dannevig pouvant être très augmenté sans nécessiter de modifications pour les pompes et la canalisation.

Les cantonnements (dont l'administration française fait, en ce moment, l'expérience) doivent contribuer au repeuplement des eaux côtières appauvries en prévenant la destruction inutile des animaux comestibles immatures et en permettant, par conséquent, à ceux-ci de grandir dans des proportions qui leur assurent progressivement une plus grande résistance aux causes naturelles de destruction. Ces cantonnements, qui protègent les poissons durant leurs premiers mois de vie, promettent d'exercer une action favorable sur l'empoissonnement des régions qui les avoisinent.

Mais il est une autre cause humaine de destruction à laquelle il faut opposer un remède : c'est la pêche, d'ailleurs inévitable, des animaux grainés capturant des individus adultes qui n'ont pas encore pondu. Or il est possible de réaliser des fécondations dans des conditions plus parfaites que la nature ne le peut faire. Un chiffre restreint de reproducteurs peut permettre de livrer à l'océan un nombre de larve, aussi grand que celui qui lui est fourni par une quantité beaucoup plus considérable d'animaux se produisant naturellement sur ses fonds. On ne constate, dans les opérations nécessitées pour atteindre ce but, qu'une mortalité de 4,4 p. 100 et les jeunes individus, transplantés en eau marine, ont, par le fait de leur origine, échappé déjà à toutes les causes de destruction qui en eussent fait périr le plus grand nombre, si les œufs dont ils proviennent avaient été pondus et fécondés au large.

Quelles conclusions devons-nous donc tirer, pour nous-mêmes, des exemples qui nous sont fournis par le *Fishery Board* écossais?

Celle qui paraît s'imposer tout d'abord pour nous, dont les côtes sont appauvries, c'est qu'il y a intérêt à appliquer immédiatement à nos eaux les procédés aquicoles mis en usage en Norvège, au Canada, à Terre-Neuve, et qui viennent d'être réalisés avec une si magnifique précision dans leur fonctionnement au laboratoire de Dunbar.

Cependant, une pareille installation ne saurait être faite qu'après une étude préalable très sérieuse des conditions physiques et organiques du milieu marin dans la région où elle devra être créée. Il nous faut donc recourir, tant pour ces études que pour la réalisation pratique qui en doit découler, aux naturalistes de carrière versés en matière de biologie marine.

Ainsi nous sommes amenés à envisager cette question à un point de vue beaucoup plus large et à nous demander dans quelle mesure l'administration de la marine, à qui incombe le devoir d'améliorer, par tous les moyens, la

situation économique des pêcheurs, peut organiser le service scientifique qui doit lui préciser les conditions dans lesquelles elle devra créer des usines piscicoles.

Évidemment, le fait de constater à l'étranger le bon fonctionnement d'un service d'État n'implique pas que l'on doive songer à introduire, tel quel, dans notre organisation administrative, ce même service. On s'exposerait ainsi — et je ne crois pas avoir besoin de développer ma pensée sur ce sujet — à de cruels mécomptes. Mais nous devons essayer de déterminer ce qu'il y a de bon dans les institutions étrangères et qui peut être assimilé à notre administration nationale en tenant compte de son fonctionnement régulier.

C'est ainsi que, en ce qui concerne le service scientifique du *Fishery Board*, nous n'avons rien d'analogue en France; mais nous avons de nombreux laboratoires maritimes bien installés, disséminés sur un grand nombre de points de notre littoral. Dans ceux-ci, sous la direction d'hommes éminents, peuvent travailler un grand nombre de naturalistes adonnés aux recherches de science pure ou appliquée. Ces laboratoires ne ressortissent pas au département de la marine, il est vrai; mais celle-ci peut y faire étudier, cependant, les questions qui l'intéressent plus particulièrement.

Avec leur technicité spéciale, des naturalistes dirigés par l'administration de la marine dans la voie des recherches qui peuvent prêter à des applications de la science, indemnisés par cette administration pour les travaux qu'ils feraient pour elle et sous son contrôle, peuvent fournir bientôt en France un ensemble de documents du plus haut intérêt pour la connaissance exacte des conditions scientifiques de nos pêches, documents dont les mémoires de Canu, à Boulogne-sur-Mer, nous fournissent de bons exemples.

Enfin, les discussions des congrès internationaux réunis pour l'examen des questions de pêche — discussions que je n'ai point à rappeler — démontrent d'une façon évidente la nécessité pour nous de faire poursuivre activement des recherches scientifiques spéciales sur le monde organique marin par nos naturalistes.

Nous disposons, en France, de moyens d'investigations scientifiques plus puissants, certainement, que le *Fishery Board of Scotland*, dont l'universelle réputation est si largement justifiée. Pour obtenir les importants résultats auxquels celui-ci est arrivé, il faudrait, en consacrant une certaine somme, annuellement, pour ces recherches, grouper les efforts des hommes de science et diriger ceux-ci dans une voie de travail où bien peu d'entre eux, pour diverses causes, ont voulu jusqu'ici entrer.

En résumé, l'enseignement que nous paraissons devoir retirer de cette mission est que nous devons entrer, en France, dans la voie des tentatives piscicoles qui fournissent, à l'étranger, des résultats concluants. La question revient à étudier quel serait celui ou ceux des laboratoires maritimes français qui seraient à même de mener à bien ces opérations sous les auspices et le contrôle du département de la marine.

Je dois, aussi bien, appeler l'attention d'une façon particulière sur ce point, qu'il est une question préjudicielle à trancher avant toute autre : celle de l'organisation d'une surveillance *efficace* des pêches maritimes. Il est évident, en effet, que si, alors que d'un côté on ferait les sacrifices nécessaires pour réempoissonner les fonds appauvris, l'administration continuait à demeurer impuissante devant les ravages journellement commis — sans profits réels, du reste, pour ceux qui les exercent — sur nos fonds littoraux et sublittoraux, ces sacrifices seraient perdus.

Nous arrivons donc là, encore une fois, à cette conclusion que, à quelque point de vue que l'on se place dans le domaine du service des pêches, la base d'une sérieuse organisation est l'existence d'une surveillance absolument efficace.

G. Roché.

PHYSIOLOGIE

La station sur les hanches [1].

Pline attribue à Polyclète l'introduction de la station hanchée dans la statuaire. On sait que depuis tous les artistes en ont usé et abusé. C'est que ce mode de station parfaitement naturel, ce qui ne gâte rien, s'accompagne d'une grande richesse et d'une grande variété de formes. Autant la station verticale droite nous montre les deux côtés du corps absolument symétriques avec accentuation des lignes droites, des verticales et des horizontales, autant la station hanchée amène de différences entre les deux parties latérales du corps. Ici, pas deux régions homologues qui aient la même conformation. Les lignes droites ont disparu; partout des sinuosités ou des courbes gracieuses. La préférence des artistes pour ce mode de station est donc bien légitime et justifiera également les détails circonstanciés dans lesquels nous allons entrer.

Comme pour la station droite, nous étudierons séparément et successivement son mécanisme et son action sur les formes extérieures.

Mécanisme. — Dans la station hanchée le poids du corps, au lieu d'être supporté également par les deux jambes comme dans la station droite, se trouve presque complètement reporté sur un seule jambe : cette jambe demeure dans l'extension comme une colonne rigide, pendant que l'autre, fléchie dans l'articulation du genou, est portée un peu en avant et ne sert plus qu'à affermir l'équilibre. La

(1) Chapitre inédit d'un ouvrage de M. Paul Richer : *Physiologie artistique de l'homme en mouvement*, qui doit paraître très prochainement chez M. O. Doin, éditeur.

pression de cette dernière jambe sur le sol est fort minime et ne dépasse pas de beaucoup le poids du membre lui-même. Mais il arrive parfois qu'un rôle plus actif lui est dévolu, et, lorsque la ligne de gravité tend à dépasser l'aire de sustentation du pied sur lequel porte le poids du corps, c'est elle qui par de légers mouvements contribue à l'y ramener.

La jambe sur laquelle le corps s'appuie prend le nom de jambe portante. Si cette jambe est la droite, on dit

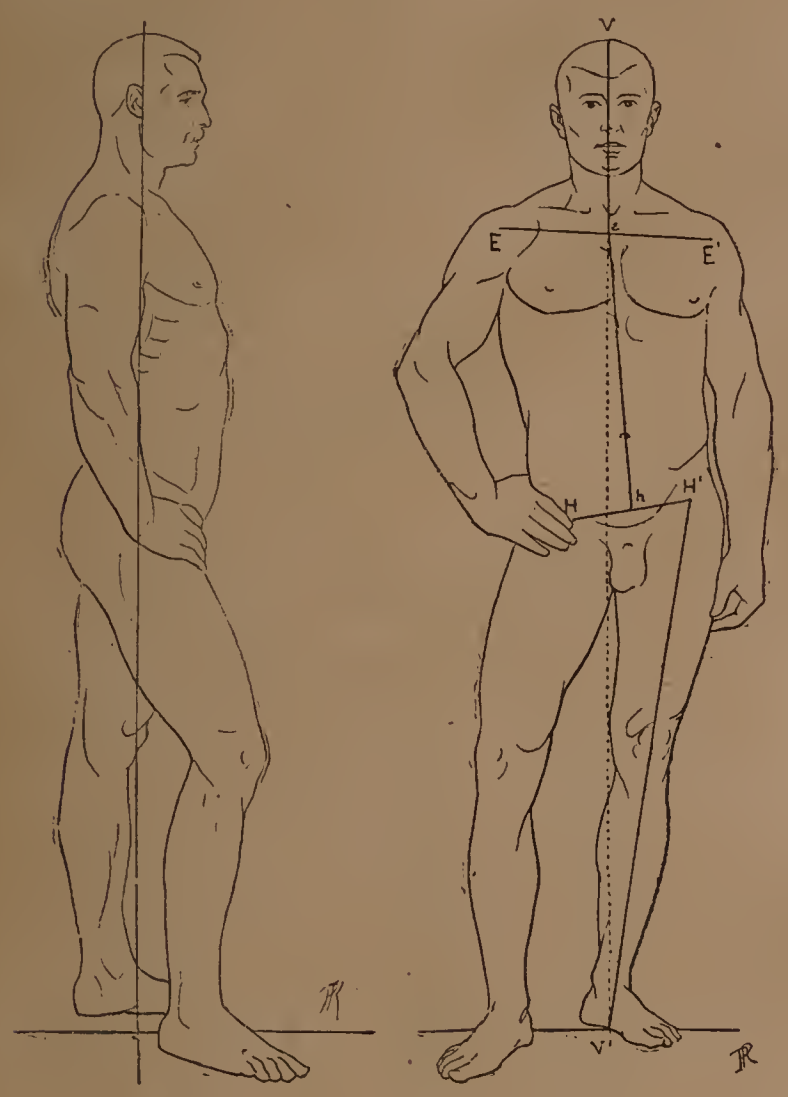


Fig. 62. Fig. 63.

Fig. 62. — Station hanchée. Profil.

Fig. 63. — Schéma de la station hanchée. Type contrarié dans lequel l'axe du tronc est oblique en sens inverse de l'axe du membre portant.

E E', axe des épaules ; H H', axe des hanches ; *e h*, axe du tronc ; H' V, axe du membre portant.

Une verticale abaissée du creux sus-sternal passe par l'articulation tibio-tarsienne de la jambe portante.

que l'homme hanche à droite : de même pour le côté gauche.

Le membre inférieur portant est dans l'extension complète, et le mécanisme qui maintient cette extension n'est autre que celui que nous avons invoqué pour la station verticale droite. La ligne de gravité du tronc passe en arrière de l'articulation coxo-fémorale et en avant de l'articulation du genou, d'où il suit que l'extension de ces deux articles est presque uniquement maintenue par le poids même des parties situées au-dessus d'eux, en même temps qu'elle est limitée par la distension des ligaments et des muscles. Quant au maintien de l'articulation tibio-tarsienne, le rôle actif du gastrocnémien est le même dans les deux cas. L'autre membre inférieur est fléchi dans toutes ses articulations. Cette flexion est maintenue sans effort musculaire, et est une des conséquences de l'inclinaison du bassin de ce côté.

Le bassin, en effet, au moment où l'homme passe de la station droite à la station hanchée, subit un triple déplacement : 1° il exécute d'abord un mouvement autour de l'articulation coxo-fémorale de la jambe portante : rota-

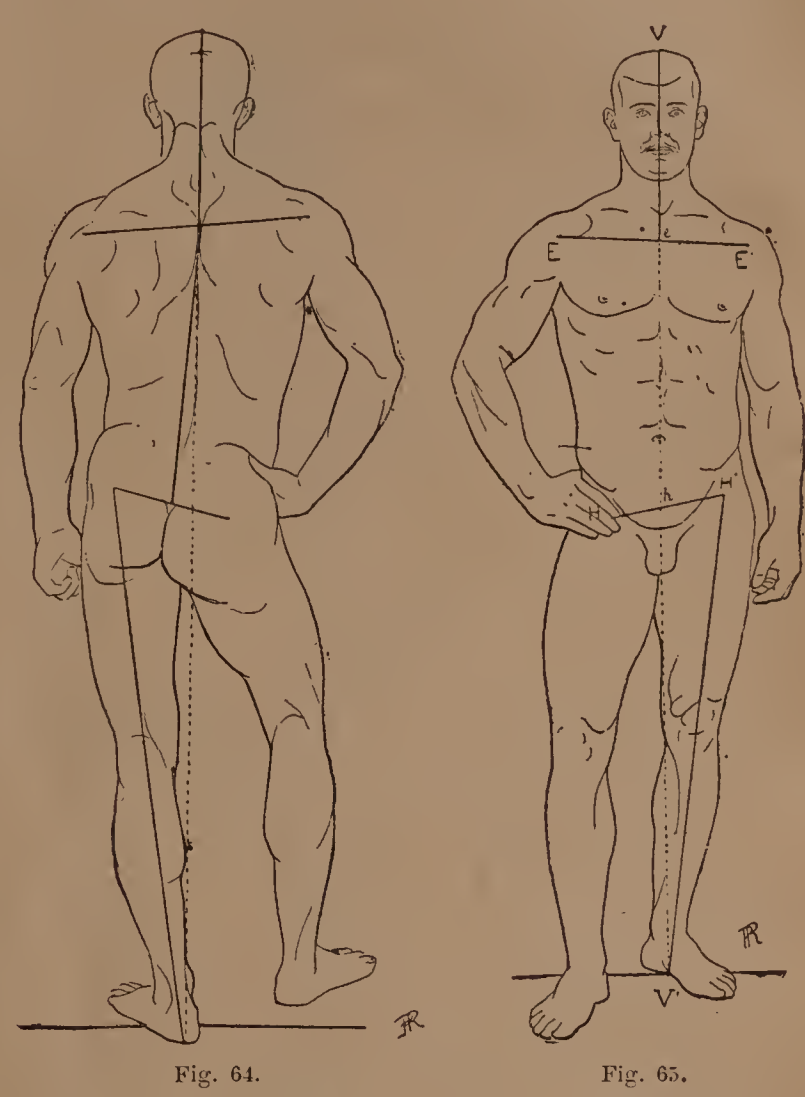


Fig. 64. Fig. 65.

Fig. 64. — Station hanchée. Type contrarié, vue postérieure.

Fig. 65. — Schéma de la station hanchée. Type concordant, dans lequel l'axe du tronc est vertical ou oblique dans le même sens que l'axe du membre portant.

E E', axe des épaules ; H H', axe des hanches ; *e h*, axe du tronc ; H' V', axe du membre portant.

Une verticale abaissée du creux sus-sternal passe par l'articulation tibio-tarsienne de la jambe portante.

tion autour d'un axe sagital en vertu duquel il s'abaisse du côté opposé : 2° il tourne légèrement autour d'un axe vertical qui semble passer vers son centre, d'où il suit que la hanche portante se porte un peu en arrière, pendant que l'autre est déplacée en avant, et cela d'autant plus que la jambe fléchie est davantage portée dans le même sens ; 3° le bassin tout entier est déplacé latéralement du côté de la jambe portante. Ce déplacement latéral est nécessité par le transport de la ligne de gravité dans l'aire de sustentation du pied portant.

Cette obliquité du bassin n'exige pour être maintenue que peu ou point d'effort musculaire. Son mécanisme rappelle celui de l'extension de l'articulation de la hanche,

et peut être ramené à un levier du premier genre, dont le point d'appui se trouve dans l'articulation coxo-fémorale, la puissance est représentée en dedans par la ligne de gravité du torse et la résistance est appliquée en

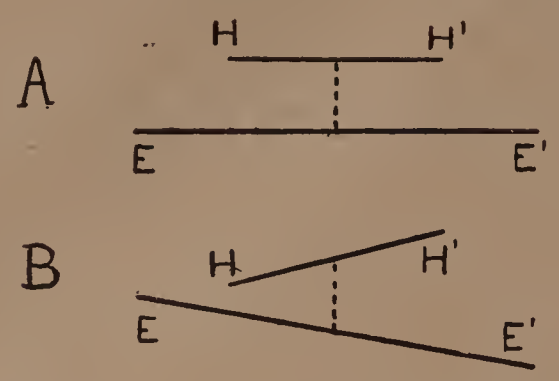


Fig. 66. — Projection sur plan horizontal de l'axe des épaules et de celui des hanches dans la station droite A et dans la station hanchée B.

H H', axe des hanches; E E', axe des épaules.

dehors au point d'insertion à la crête iliaque du grand ligament iléo-fémoro-tibial dont la distension limite le mouvement. Cette distension est manifeste sur le nu et influe grandement sur la morphologie de la région comme nous le verrons tout à l'heure. A la distension,

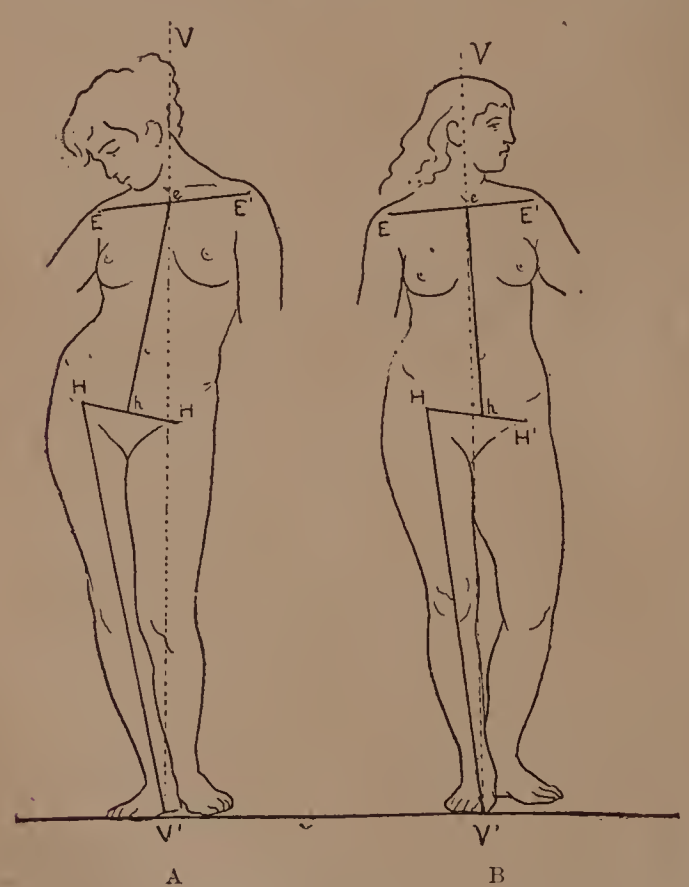


Fig. 67. — Station hanchée chez la femme se produisant comme chez l'homme suivant deux types. Type contrarié A, dans lequel l'axe du tronc est oblique en sens inverse de l'axe du membre inférieur portant. Type concordant B, dans lequel l'axe du tronc est oblique dans le même sens que l'axe du membre portant.

V V', verticale; *e h*, axe du tronc; H V, axe du membre inférieur portant; E E', axe des épaules; H H', axe des hanches.

ligamenteuse, s'ajoute la distension des muscles situés à la face externe de la hanche, c'est en avant le tenseur du ascia lata, au milieu le moyen fessier et en arrière le faisceau supérieur du grand fessier. Peut-être la distension de ces muscles n'est-elle pas entièrement passive et s'accompagne-t-elle d'un certain degré de contraction.

Le tronc tout entier, sous peine de chute latérale, ne saurait suivre l'obliquité du bassin. Il en résulte que la colonne vertébrale s'infléchit à sa base pour ramener la partie supérieure du torse au-dessus de l'aire de sustentation. La colonne subit donc une inflexion latérale dont la convexité est tournée du côté où le bassin incline. Cette courbure siège généralement au niveau de la jonction de la région lombaire et de la région dorsale. Elle empiète sur les deux régions. L'anatomie nous apprend que la colonne lombaire peut s'infléchir latéralement, sans qu'il s'y joigne aucun mouvement de torsion; mais il n'en est pas de même pour la région dorsale, qui ne peut s'infléchir latéralement sans subir en même temps un mouvement de rotation dû à la rencontre des surfaces obliques des apophyses articulaires et dont le résultat est de tourner la face antérieure de la colonne du côté de la concavité de la courbure. Nous verrons que, dans la station hanchée, l'une des épaules subit, par rapport à l'axe des hanches, un certain degré de rotation dont la raison, pensons-nous, se trouve dans la torsion de la colonne que nous venons d'indiquer.

Cette courbure de la colonne vertébrale a pour effet de rapprocher les côtes du côté de la concavité et, au contraire, du côté opposé, de les écarter les unes des autres (je parle, ici, seulement des côtes inférieures en rapport avec la partie infléchie de la colonne dorsale); il s'ensuit que le thorax comprimé et comme tassé d'un côté subit, du côté opposé, une véritable ampliation. Une des conséquences de cette déformation du thorax est une différence de niveau dans la hauteur des épaules. L'épaule est abaissée du côté où le thorax est déprimé, pendant que la hanche du même côté est élevée; l'autre épaule est, au contraire, située à un niveau plus élevé, soulevée, pour ainsi dire, par l'ampliation thoracique, au-dessus de la hanche qui, par contre, est abaissée.

La partie supérieure de la colonne vertébrale est droite et ne subit d'inflexions que suivant le port de la tête qui, en s'inclinant d'un côté ou de l'autre, entraîne une courbure cervico-dorsale de même sens que la courbure dorso-lombaire ou de sens contraire. C'est ainsi que, sur un homme qui hanche à droite, si la tête s'incline de ce même côté, toute la colonne offre l'image d'une courbe unique étendue du sacrum à l'occipital. Si la tête, au contraire, penche à gauche, la colonne prend alors la forme d'un *s* italique dont les deux parties de courbure inverse sont formées l'une par la colonne dorso-lombaire, l'autre par la colonne dorso-cervicale.

Morphologie. — Aplombs du corps. — Pour préciser la direction des diverses parties du corps dans la station hanchée, je ferai comme j'ai fait pour la station verticale, en considérant les différents axes du corps déterminés par des lignes joignant entre eux les principaux centres d'articulation. Mais ici le profil n'offre qu'un intérêt secondaire; on retrouve d'ailleurs à peu de chose près les

mêmes dispositions que sur le profil de la station droite, tandis que les faces, antérieure ou postérieure, offrent le plus grand intérêt.

Une ligne transversale passant par les centres d'articulations des deux articulations scapulo-humérales forme l'axe des épaules. Cette ligne sur le nu se trouve à la hauteur de la deuxième pièce sternale.

Le centre articulaire de la hanche correspond sur le nu au milieu du pli de l'aine mesuré de l'épine iliaque à la racine des organes. Une ligne passant par ces points constitue l'axe des hanches.

Une ligne qui joint le milieu de l'axe des épaules au milieu de l'axe des hanches forme l'axe du tronc. L'axe du membre inférieur portant a été tracé, de la ligne des hanches prolongée jusqu'au niveau du trochanter, à l'articulation tibio-tarsienne.

Sur la face postérieure, les mêmes axes peuvent être tracés. Ces préliminaires une fois posés, l'aplomb d'un homme qui hanche est très facile à établir.

Fig. 68. — Station hanchée. Vue antérieure.

Fig 69. — Station hanchée. Vue postérieure.

L'axe du membre portant incline en haut et en dehors. L'axe des hanches penche du côté de la jambe fléchie et l'axe des épaules incline aussi, mais du côté opposé. Une ligne verticale menée du creux sus-sternal tombe sur le milieu de l'articulation tibio-tarsienne de la jambe portante.

Suivant la direction de l'axe du torse on peut distinguer deux types de la station hanchée. Cet axe, représenté par la ligne qui joindrait le creux sous-sternal au milieu du pubis, peut, suivant les circonstances, incliner latéralement dans un sens ou dans l'autre, ou même demeurer parfaitement vertical. S'il demeure vertical ou s'il incline légèrement dans le même sens que l'axe du membre portant, comme chez la plupart des statues antiques, le corps est plus droit dans son ensemble. Ce type peut être désigné sous le nom de *type concordant* par suite de la concordance plus ou moins grande qui existe entre la direction de l'axe du torse et de l'axe du membre portant. Si l'axe du torse incline au contraire, et souvent d'une façon très notable, en sens opposé, on aura le *type contrarié*, qui est celui que l'on observe fréquemment dans les œuvres de la Renaissance. Dans ce dernier cas, la saillie de la hanche augmente ainsi que l'obliquité du membre portant; le torse dans son ensemble est comme déjeté du côté de la jambe fléchie. Dans le premier cas, au contraire, le haut du torse est plus d'aplomb au-dessus des hanches, mais ce résultat ne peut être obtenu que grâce à une courbure plus accentuée de la colonne vertébrale. Nous retrouvons chez la femme ces deux types de la station hanchée (fig. 67).

Il nous faut signaler encore un mouvement de rotation dans le plan horizontal des deux axes transversaux, l'axe des épaules et l'axe des hanches, l'un en sens inverse de l'autre. Mais, comme dans la station verticale, ces deux axes ne se trouvent point exactement au-dessus l'un de l'autre. L'axe des épaules est toujours en arrière de celui des hanches, plus peut-être encore que dans la station droite, par suite d'une exagération de la cambrure lombaire qui s'observe assez généralement. Il en résulte que, malgré leur rotation réciproque, les plans verticaux qui les renferment ne se croisent point. Ils sont obliques l'un par rapport à l'autre, tendent à se rapprocher du côté de la jambe fléchie et à s'éloigner du côté de la jambe portante.

Formes extérieures. — Tout ce qui précède devient la raison de formes extérieures bien spéciales et qui méritent d'être étudiées avec quelques détails.

Nous commencerons par les extrémités inférieures.

Les deux jambes offrent un contraste frappant, non seulement par leur direction générale, l'une étant étendue, l'autre fléchie, mais surtout par la conformation même des parties. C'est ainsi que le mollet de la jambe portante est tendu, accusant nettement les différents plans, pendant que l'autre mollet n'offre que les surfaces arrondies d'un relâchement musculaire complet.

Mais les différences sont surtout frappantes aux cuisses. Elles semblent de volume différent. Vue de face, la cuisse de la jambe portante est étroite; son diamètre transversal est diminué, conséquence de la distension du ligament iléo-fémoro-tibial qui comprime les chairs latéralement et les refoule en avant. Aussi le diamètre antéro-postérieur s'en trouve-t-il augmenté. L'autre cuisse est au contraire presque uniformément arrondie. Vue de face, elle paraît beaucoup plus volumineuse.

En outre, on remarque, sur la cuisse portante, les reliefs fort accentués du dessus de la rotule et que nous avons désignés sous les noms de reliefs inférieurs du vaste interne et du vaste externe, indices du relâchement de ces muscles. En haut, au contraire, le muscle tenseur du *fascia lata* dessine son corps charnu distendu et contracté, car il confond ses insertions inférieures avec le grand ligament iléo-fémoro-tibial dont nous venons de parler, et il contribue avec celui-ci à limiter l'inclinaison latérale du bassin.

Des deux hanches, l'une est saillante, l'autre effacée.

Les fesses forment également un contraste saisissant. Du côté portant, la fesse est plus étroite et saillante par suite de la contraction de la moitié supérieure de ses muscles (moyen-fessier). Cette forme s'accentue encore si le grand-fessier lui-même entre en contraction, ce qui n'est pas nécessaire au maintien de l'attitude, mais se produit quelquefois. Elle est bordée inférieurement par un sillon profond, et le bord interne de la cuisse la déborde de beaucoup latéralement. Le sillon inter-fessier est oblique.

L'autre fesse est aplatie et élargie; par sa limite inférieure et externe, elle se confond avec la cuisse. Le sillon médian des reins est incurvé latéralement, et cette courbure se prolonge jusque vers la partie inférieure du dos. Il est bordé du côté de la convexité par une masse sacro-lombaire saillante, tendue et contractée, luttant contre l'incurvation vertébrale, pendant que de l'autre côté la masse sacro-lombaire est molle et fuyante.

La région sous-scapulaire, du côté portant, est déprimée, le flanc se creuse, et le défaut des côtes est marqué d'un pli transversal, pendant que, de l'autre côté, la région sous-scapulaire est légèrement bombée, surmontant le flanc uni et distendu qu'elle continue sans démarcation arrêtée.

En avant, le sillon médian du torse subit une inflexion analogue à celle de la colonne vertébrale. La poitrine affaissée du côté portant se développe largement de l'autre.

La ligne des seins est oblique dans le même sens que la ligne des épaules.

Je ne parlerai pas ici de la forme du cou, ni de celle des membres supérieurs, qui sont absolument subordonnées aux mouvements spéciaux qu'on fera prendre à ces parties, mais qui n'ont aucun rapport obligé avec le mode de station dont il s'agit.

PAUL RICHER.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Origine du mariage dans l'espèce humaine, par ÉDOUARD WESTERMARCK, traduit de l'anglais par Henry de Varigny. — Un vol. in-8° de 530 pages de la *Collection d'auteurs étrangers contemporains;* Paris, Guillaumin, 1895.

Après nombre d'auteurs éminents, tels que Darwin, Spencer, Morgan, Tylor, Lubbock, etc., M. Westermarck a repris l'étude de l'origine du mariage; mais au lieu d'employer la méthode dite ethnographique, qui a eu beaucoup de succès, depuis Spencer, auprès de plusieurs compilateurs, l'auteur a procédé par la recherche des causes du phénomène social en question, c'est-à-dire en procédant suivant la méthode psycho-physiologique, et en recherchant quel rôle les simples instincts ont dû jouer à l'origine de cette institution. En divers points, les conclusions de M. Westermarck diffèrent donc de celles de ses prédécesseurs, mais ses arguments sont en tout cas fort intéressants, et tout aussi dignes d'examen que ses conclusions.

On sait que la plupart des anthropologistes qui ont écrit sur les coutumes préhistoriques croient, en réalité, que l'homme vivait primitivement dans un état de promiscuité ou de « mariage communal »; mais notre auteur trouve que cette hypothèse n'a rien de scientifique, car le témoignage allégué consiste seulement en faits relatifs à quelques nations sauvages qui auraient vécu en promiscuité et en quelques coutumes étranges qu'on suppose être des survivances d'un temps où le mariage n'existait pas. Il y aurait erreur, en effet, à conclure que ces faits exceptionnels représentent une étape de développement par laquelle toute l'humanité aurait passé, et ce n'est certainement pas chez les peuples les plus inférieurs que les rapports sexuels approchent le plus de la promiscuité. Il y a de nombreux peuples sauvages et barbares chez qui le commerce sexuel, en dehors du mariage, est d'occurrence rare, et où le manque de chasteté de la femme est regardé comme une disgrâce ou un crime. Le contact avec une *culture supérieure* a été pernicieux à la moralité des peuples sauvages, et l'on a des raisons de croire que les rapports irréguliers entre les sexes ont, somme toute, montré une tendance à s'accroître avec les progrès de la civilisation. En outre, le commerce sexuel

libre, avant le mariage, est tout différent de la promiscuité, qui implique la suppression des inclinations individuelles. La forme la plus naturelle en est la prostitution, rare chez les peuples vivant à l'état de nature, sans être exposés à l'influence étrangère.

On a aussi suggéré que le système de parenté par les femmes seulement, impliquant surtout que les enfants prennent le nom de leur mère, non celui de leur père, et que la propriété et le rang se transmettent exclusivement en descendance féminine, est dû à l'incertitude de la paternité résultant de la promiscuité primitive. Mais les liens du sang ont exercé une influence bien moins directe sur ce système qu'on ne le croit généralement, et il peut y avoir bien des raisons pour nommer les enfants d'après la mère plutôt que d'après le père, en dehors de toute considération de parenté. La coutume, qui existe chez quelques peuples, que le gendre aille vivre avec sa femme dans la maison de son beau-père, mérite d'être rappelée dans cet ordre d'idées. Il est probable que les causes faisant prendre le nom de la mère aux enfants ont aussi influé directement sur les lois de succession, mais la puissance du nom lui-même semble avoir été de plus grande importance encore. D'ailleurs l'auteur fait remarquer que le commerce en promiscuité tend à un état pathologique très défavorable à la fécondité, et que la prédominance presque universelle de la jalousie chez les peuples que n'a pas atteints l'influence étrangère, aussi bien que chez les mammifères inférieurs, rend très improbable l'idée que la promiscuité ait jamais dominé à aucune étape du développement humain. Au contraire, l'idée qu'une femme appartient entièrement à un homme est si profondément enracinée chez divers peuples, qu'elle a conduit à diverses coutumes révoltantes.

En réalité, parmi les races sauvages, le célibat est rare, et le célibataire est regardé presque comme un être hors nature. Il en était ainsi pour les anciennes nations civilisées de l'ancien et du nouveau monde, et il en est ainsi encore en Orient. Au contraire, dans la civilisation moderne, il y a plusieurs facteurs, en partie économiques, en partie psychiques, qui sont défavorables au mariage. C'est pourquoi la proportion de gens non mariés a été graduellement croissant, en Europe, et l'âge où se font les mariages s'est élevé.

Dans les amours de presque toutes les espèces animales, c'est le mâle qui joue le rôle le plus actif et qui a généralement à combattre d'autres mâles pour la possession de la femelle. Il en était indubitablement ainsi pour nos premiers ancêtres humains, et ce mode de cour subsiste encore, même maintenant, parmi quelques-unes des races inférieures. Mais la femme est loin de rester toujours passive, et hommes et femmes essayent, de concert, de se rendre attrayants les uns pour les autres, en se parant, en se mutilant, en se peignant, et en se tatouant.

La preuve que ces pratiques ont telle fin, c'est qu'elles se présentent à l'âge de la puberté. Il semble aussi probable que le vêtement, au moins en beaucoup de cas, fut adopté primitivement pour une raison semblable, et que le sentiment de honte, loin d'être la cause primitive qui fit couvrir la nudité humaine, est au contraire un résultat de cette coutume.

L'influence de la sélection sexuelle dans le mariage primitif a beaucoup préoccupé M. Westermarck, pour qui il y a contradiction entre les théories des sélections naturelle et sexuelle de Darwin. L'auteur admet en effet que la sélection sexuelle des animaux inférieurs est entièrement subordonnée à la grande loi de la survivance du plus apte, et il tire, de la manière dont les couleurs, odeurs et sons sexuels sont distribués parmi différentes espèces d'animaux, la conclusion que, bien que toujours jusqu'à un certain point nuisibles à l'espèce, ils sont en définitive avantageux en ce sens qu'ils facilitent la rencontre des sexes, tandis que, si l'on acceptait la théorie de Darwin, on serait forcé de supposer que le sens esthétique inexplicable, sur lequel il fonde sa théorie, a été développé de la manière la plus dangereuse pour l'espèce.

Notre auteur trouve aussi qu'il y a des faits incompatibles avec la théorie darwinienne du rapport entre l'amour et la beauté chez l'homme, et avec celle de l'origine des races humaines différentes. Les hommes et les femmes trouvent en somme que la beauté consiste dans le développement complet des traits caractéristiques visibles appartenant à l'organisme humain en général, de ceux qui sont particuliers au sexe, de ceux enfin qui sont particuliers à la race.

Certaine sorte de constitution étant appropriée à certaines conditions de vie, et le type de la race étant, somme toute, celui qui s'harmonise le mieux avec les rapports externes dans lesquels vivent les peuples respectifs, on peut conclure que le développement complet des caractères de la race indique la santé, et que la déviation de ces caractères indique la maladie. La beauté physique est donc, à tous égards, la manifestation externe de la perfection physique, et le développement de cet instinct qui préfère la beauté à la laideur, la santé à la maladie, est évidemment sous la puissance de la sélection naturelle. Selon Darwin, les différences de races seraient dues à des types différents de beauté, tandis que selon la théorie de notre auteur, les différents types de beauté sont dus à des différences de race.

Or, comme ces différences sont en quelque rapport avec les circonstances externes dans lesquelles vivent les diverses races, il est fort probable qu'elles sont dues à la sélection naturelle, qui a conservé et rendu plus intenses les variations congénitales qui étaient le mieux d'accord avec les conditions dans lesquelles vivaient les races diverses.

M. Westermarck, sous le titre de loi de similitude, a traité de l'instinct puissant qui, en général, empêche les animaux de s'accoupler avec des individus d'une autre espèce, et qui a sans doute son origine dans la stérilité des unions croisées et hybrides. On ne peut dire qu'aucun instinct semblable éloigne les diverses races humaines l'une de l'autre, et l'on sait maintenant que les diversités, même entre les races se ressemblant le moins, ne sont pas assez grandes pour empêcher qu'une race mêlée se produise dans des conditions favorables. Étroitement alliée à l'horreur de la bestialité, se trouve l'horreur de l'inceste qui, presque sans exception, caractérise les races humaines, bien que les degrés dans lesquels le

commerce est défendu varient à un point extraordinaire.

Le commerce est presque universellement réprouvé entre enfants et parents, généralement entre frères et sœurs, souvent entre cousins, et chez un grand nombre de peuplades que la civilisation n'a pas atteintes, entre les membres de la tribu et du clan. Pour l'auteur, le foyer n'est préservé pur du commerce incestueux ni par les lois, ni par les mœurs, ni par l'éducation, mais bien par un instinct qui, dans les conditions normales, rend l'amour sexuel, entre parents très rapprochés, une impossibilité psychique. Il y a antipathie pour le mariage, non entre parents proches, mais seulement entre personnes vivant ensemble dès la première jeunesse; ces personnes étant d'ordinaire parentes, le sentiment se manifeste alors comme une horreur du commerce entre parents. Alors se pose la question de savoir pourquoi un sentiment de dégoût s'est associé à l'idée de mariage entre des personnes ayant vécu dans une parenté intime, et l'auteur trouve la réponse dans les mauvais effets résultant de mariages consanguins. Un instinct s'est alors développé par la sélection naturelle, assez puissant, en général, pour empêcher les unions nuisibles, et le résultat en a encore été la survivance du plus apte.

Après avoir passé en revue les divers modes de contracter le mariage et leur origine, la fréquence relative de la polygamie et de la polyandrie, et leurs tendances évolutives, tous points fort intéressants à étudier avec l'auteur, mais que nous ne pouvons résumer ici faute de place, M. Westermarck montre enfin qu'en général le mariage humain n'est pas nécessairement contracté pour la vie, et que chez beaucoup de nations non civilisées, comme chez des peuples très avancés, l'homme peut divorcer quand il le veut. Néanmoins le divorce est une exception parmi beaucoup de races, même parmi celles du type le plus bas, et nombre de nations considèrent ou ont considéré le mariage comme une union qui ne doit pas être dissoute par le mari, sauf pour des raisons stipulées par la coutume ou par la loi. Le mariage, d'une façon générale, est devenu plus durable à mesure que la race humaine a progressé.

Le mariage a donc été soumis à l'évolution, en plusieurs manières, bien que le cours de l'évolution n'ait pas toujours été le même. La tendance dominante de ce processus, en ses phases récentes, a été l'extension des droits de la femme. La femme n'est plus la propriété de l'homme, et selon les idées modernes le mariage est, ou devrait être, un contrat sur le pied d'une égalité parfaite entre les sexes. L'histoire du mariage est l'histoire d'une relation dans laquelle les femmes semblent avoir graduellement triomphé des passions, des préjugés et des intérêts égoïstes des hommes.

Mais il reste à savoir si cette victoire, quand elle sera complète, ne marquera pas en même temps le dernier terme de l'évolution du mariage, à savoir sa dissolution même, terme vers lequel l'augmentation rapidement croissante du nombre des divorces et la diminution du nombre des mariages semblent nous acheminer. En effet, tant que le mariage a pu être une prise de possession légalisée, son intérêt pour l'homme était manifeste; mais quand il s'agira d'un simple contrat où les droits des deux parties contractantes seront les mêmes, comportant d'ailleurs une annulation facile, dont les chances finiront par être très grandes, on ne voit plus bien quel intérêt ni l'homme, ni même la femme pourront avoir à se marier, et finalement la femme, comme conséquence de ce que l'on considère comme son triomphe, aura perdu la protection de l'homme — qui ne sera plus que son rival, l'abri et la paix du foyer, et tous ces égards qui lui faisaient un milieu de choix où pouvaient se développer à l'aise et triompher toujours ses charmes, plus forts que tous les droits que les futures législations pourront jamais lui concéder.

Manuel d'hygiène coloniale. Guide de l'Européen dans les pays chauds, par Just Navarre. — Un vol. in-12 de 621 pages; Paris, Doin, 1895. — Prix : 6 francs.

L'auteur de ce *Manuel* le présente comme donnant l'état de nos connaissances en hygiène intertropicale, et comme étant une sorte de programme d'application des notions d'hygiène générale au cas spécial des pays torrides. C'est bien là, en effet, la portée de ce petit ouvrage, qui est fort intéressant et fort instructif, étant écrit par un ancien médecin de marine, qui, à ses propres observations, a pu ajouter celles de ses nombreux confrères; qui s'est tenu en outre très au courant des découvertes des sciences médicales modernes, et qui a compris quels secours ces découvertes pouvaient apporter à l'hygiène spéciale dont il s'occupe, et quels services aussi ces sciences pouvaient attendre de l'observation médicale dans des pays où les qualités du milieu sont toujours excessives. « Entre les tropiques, remarque M. Navarre, l'exagération est la normale : chaleur, radiation, lumière, électricité, ozone, hygrométrie, étuve sèche, étuve humide, brusques détentes de vapeur et de fluides divers, météores variés, tous ces agents y sont amenés à un point voisin de leur maximum d'action. Ajoutez qu'ils agissent sur des organismes différents: races pures et mélangées, étrangères et autochtones, vigoureuses et émaciées, anciennement implantées ou récemment arrivées de toutes les latitudes. Quel magnifique et naturel laboratoire pour étudier le rôle des agents atmosphériques sur les phénomènes biologiques et biochimiques, sur les cultures en milieu humain, sur les pullulations microbiennes bienfaisantes et pathogènes ! » Et aussi pour scruter cette question des immunités naturelles, qui, ainsi que le remarque justement l'auteur, domine la médecine actuelle, à laquelle l'action des microbes ne saurait en effet donner définitive satisfaction.

Écrit dans cet esprit, avec des notions de physiologie plus étendues qu'on ne les trouve généralement chez les hygiénistes, ce manuel d'hygiène coloniale intéressera non seulement les médecins de la marine et de l'armée appelés à servir dans les pays chauds, mais encore tous les médecins curieux de physiologie.

Parmi les chapitres intéressants, et qui plus que jamais sont d'actualité, nous citerons ceux relatifs à la climatologie intertropicale, à l'acclimatation et à l'anémie tropicale. A propos d'acclimatement, l'auteur conclut que l'orga-

nisme ne s'acclimate pas aux pays chauds, mais qu'il finit toujours par être vaincu : « Les suractivités fonctionnelles de certains organes, la paresse de certaines autres fonctions, cet état instable qui fait apparaître l'équilibre comme toujours cherché mais jamais établi, aboutit tôt ou tard à l'anémie tropicale : c'est l'aveu de la défaite. »

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

16-22 AVRIL 1895.

GÉOMÉTRIE. — *M. G.-B. Guccia* adresse une note sur une **question concernant les points singuliers des courbes gauches algébriques.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Pétrovitch* présente un travail intitulé : **Sommation des séries à l'aide des intégrales définies.** — *M. A.-J. Stodolticvitz* envoie une note sur la **théorie du système des équations.**

ALGÈBRE. — M. Picard communique une note de *M. R. Levavasseur* sur **les types de groupes de substitutions dont l'ordre égale le degré.**

ÉLECTRICITÉ. — **Déperdition électrique par l'illumination de corps médiocrement conducteurs.** — Après de premières recherches sur cette déperdition, par l'éclairement, pour les métaux, *M. Édouard Branly* a entrepris l'observation des conducteurs de conductibilité médiocre tels que le bois, le marbre, le verre chauffé, et a constaté :

1° Dans l'illumination par un corps chauffé au rouge sombre, que ces corps éprouvaient les mêmes déperditions que le métal ;

2° Dans l'illumination par des rayons très réfrangibles, que la déperdition du corps illuminé dépend de la nature de sa surface.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — M. Cornu communique une note de *M. C. Maltézos* sur la **règle de Rondelet sur les bois et les pièces chargées debout.**

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE. — **Produits de combustion de l'arc électrique.** — *M. N. Gréhant* communique les résultats des recherches qu'il a entreprises pour étudier les produits de combustion des charbons rendus incandescents par l'arc électrique.

En disposant autour d'une lampe à arc une caisse de bois munie d'ajutages, d'une capacité de 75 litres, M. Gréhant a fait respirer l'air de la caisse à un chien qui recevait dans ses poumons un mélange d'air extérieur et des produits de la combustion. Trois expériences successives ont permis de reconnaître dans ce mélange la présence de l'oxyde de carbone dans les proportions de 1/1400e, 1/2500e et 1/3000e.

Le volume d'acide carbonique dégagé a été, dans un cas, 53 fois plus grand, dans un autre cas, 40 fois plus grand que celui de l'oyde de carbone.

De ces résultats, l'auteur conclut qu'il est utile d'établir dans les salles de faibles dimensions éclairées par des lampes à arc, une ventilation suffisante pour entraîner au dehors tous les produits de la combustion.

MÉTÉOROLOGIE. — **Sur les températures minima observées cet hiver au sommet du Mont-Blanc.** — *M. J. Janssen* rend compte de quelques observations qu'il avait préparées l'automne dernier, en vue d'obtenir les températures minima qui devaient se produire pendant l'hiver au sommet du Mont-Blanc et sur quelques sommets environnants.

Ces observations, faites avec des thermomètres Tonnelot, ont donné les résultats suivants : au sommet du mont Brévent, le minimum de l'hiver, relevé par MM. Payot et Bossonney, a été de — 26° ; au mont Buet, M. Charlet a trouvé — 33° ; enfin MM. Payot et Bossonney, qui viennent de réussir l'ascension du Mont-Blanc, y ont constaté un minimum de — 43°. De plus, M. Gauthier, directeur de l'Observatoire de Genève, a fait savoir à M. Janssen, que le froid avait été si rigoureux dans le Jura suisse, qu'en certains points on avait observé des températures atteignant trente et quelques degrés sous zéro. Pendant cette période de grands froids que nous venons de traverser, ces basses températures se sont donc étendues jusqu'aux plus hauts sommets.

M. Janssen présente en même temps à l'Académie la **photographie d'un équatorial de 12 pouces monté en sidérostat polaire,** destiné également à l'Observatoire du Mont-Blanc.

PHYSIQUE DU GLOBE. — **Variation séculaire et éphémérides du magnétisme terrestre.** — Dans le but d'étudier la variation séculaire de la direction de l'aiguille aimantée, *M. le général Alexis de Tillo* a coordonné systématiquement les meilleures cartes magnétiques. Puis il a remplacé toutes ces cartes par des Tables contenant les valeurs de la déclinaison et de l'inclinaison pour 504 points, aux longitudes et aux latitudes de 10° à 10° à partir du méridien initial et de l'équateur. Au moyen de ces Tables, il a tracé des courbes de la variation séculaire de la déclinaison et de l'inclinaison, en les rectifiant d'après l'ensemble du système respectif, et, par des interpolations et des extrapolations approximatives, il a déterminé les éléments pour les époques : 1500, 1600, 1650, 1700, 1750, 1800, 1850 et 1900. Ses résultats ont été consignés dans des tableaux qui embrassent la surface du globe entre les latitudes 80° nord et 60° sud, naturellement avec des lacunes, surtout pour les premières époques. Afin de donner une idée de ces éphémérides, il en communique aujourd'hui deux extraits, premièrement pour l'Europe et en second lieu pour l'océan Atlantique au sud du golfe de Guinée.

— **Sur l'existence de variations anormales de pression avec la hauteur. Gradient vertical.** — On sait que l'on est arrivé depuis longtemps, par des considérations théoriques, à cette notion que la décroissance de la pression de l'air dans la verticale peut être différente, dans certains cas, de celle qui résulte de la loi statique correspondant à l'état d'équilibre et qui est exprimée par la formule de Laplace. A ce propos, *M. L. Teisserenc de Bort* fait remarquer que, dans ce cas, si l'on mesure la différence de pression entre deux points, situés sur une même verticale, et qu'on la compare à celle que l'on peut calculer en prenant pour base la densité de l'air et l'intensité de la pesanteur aux points considérés, on trouve un écart entre les deux nombres. L'écart rapporté à la distance qui sépare les points constitue un véritable gradient, que l'auteur a désigné sous le nom de *gradient barométrique vertical*, lequel est dit *négatif*, lorsque la différence des pressions calculées est moindre que celle des pressions observées : alors il n'y a pas équilibre entre la résultante des pressions et la pesanteur, et la résultante finale est dirigée de bas en haut. C'est le contraire quand la différence calculée est plus grande que la diffé-

rence observée ; le gradient est alors *positif* et la résultante est dirigée de haut en bas.

Or si l'on étudie la répartition des valeurs horaires du gradient, soit d'après les stations de montagne, soit sur les observations de la tour Eiffel, on remarque :

1° Que ce gradient présente une variation diurne bien marquée, les gradients négatifs augmentant de valeur et de fréquence pendant la journée ;

2° Que l'amplitude de cette variation croît, dans une certaine mesure, avec celle de la température ; elle est ainsi maximum en été et minimum en hiver.

GÉODÉSIE. — Travaux géodésiques dans le bassin de l'Amour. — *M. Venukoff* appelle l'attention sur les sérieuses difficultés que la Finlande et le bassin de l'Amour présentent aux opérations géodésiques, ces deux parties de la Russie ayant la surface accidentée et couverte d'épaisses forêts, et, en outre, la population y étant rare, par suite les bonnes routes manquant ou étant remplacées par des sentiers. Ces conditions naturelles, dit l'auteur, ont obligé les géodésiens russes à remplacer les réseaux de triangles par les séries de points astronomiques isolés et la planchette par le théodolite ou la boussole. La méthode a déjà donné d'excellents résultats en Finlande qui possède de bons plans et de très belles cartes. Dans le bassin de l'Amour, M. Gladycheff, chef des travaux géodésiques, s'est servi de la même méthode, en appliquant aux observations astronomiques le télégraphe. Comme dans cette sorte de recherches le but principal de l'observateur est de se débarrasser des erreurs de l'œil et de l'oreille, pour arriver aux résultats très précis, MM. Gladycheff et Nazarief, armés des chronomètres et placés aux bouts du fil télégraphique, ont répété leurs observations plusieurs fois. Cela a demandé beaucoup de temps, mais a donné les résultats propres à satisfaire les plus grandes exigences.

THERMOMÉTRIE. — *M. Daniel Berthelot* fait connaître une **nouvelle méthode thermométrique pour la mesure des hautes températures**, cette mesure étant l'un des problèmes les plus difficiles et les plus imparfaitement résolus de la physique expérimentale. Cette nouvelle méthode permet de prendre la température d'un milieu par le simple examen d'un rayon lumineux qui l'a traversé. Elle est fondée sur la propriété des gaz. Elle est indépendante de la nature de l'enveloppe thermométrique et même de sa forme et de sa dimension, car il suffit de fixer les points d'entrée et de sortie du rayon lumineux, sans placer ni tube ni appareil quelconque au sein même de la masse gazeuse dont on veut déterminer la température ; elle permet par là d'opérer sur les gaz contenus dans l'intérieur des hauts fournaux, du four électrique, etc.

CHIMIE. — Présence de l'hélium dans la clévéite. — *M. P.-F. Clève*, ayant été mis en possession d'un échantillon du minéral connu sous le nom de clévéite, trouvé en Norvège à Carlshuus, a chauffé un mélange de ce minéral avec du bisulfate de potasse, dans un tube à combustion et a examiné le gaz obtenu après l'avoir fait passer sur du cuivre rouge et recueilli sur une solution concentrée de potasse. Il a constaté ainsi que le spectre du gaz ne présentait pas de lignes de l'argon, mais celles de l'hélium, dont la présence dans une substance terrestre est ainsi formellement reconnue.

— Combinaisons définies des alliages métalliques. — *M. H. Le Chatelier* est parvenu, par une méthode purement chimique, à isoler des combinaisons définies de divers alliages de cuivre choisis parmi les plus importants. Ces combinaisons métalliques sont dures et cassantes comme les phosphures, les sulfures et les carbures et ne participent en rien à la malléabilité des métaux constituants. Ce fait, dit l'auteur, donne l'explication de la dureté des alliages que l'on obtient en réunissant des métaux aussi mous que le cuivre, d'une part, et l'étain, le zinc, l'aluminium, de l'autre.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. Louis Henry* adresse une note sur **les aldéhydes aliphatiques** $C^nH^{2n}O$.

— Action des halogènes sur la pyrocatéchine. — On sait que cette action a été étudiée par plusieurs auteurs, notamment par Stenhouse, Hlasiwetz et Zincke, qui ont décrit le dérivé tétrabromé, un autre tétrachloré et une pyrocatéchine hexachlorée $C^6Cl^6O^2$. Depuis lors *M. H. Cousin* a pu obtenir deux dérivés nouveaux qu'il fait connaître aujourd'hui : une pyrocatéchine trichlorée et une pyrocatéchine bibromée.

CHIMIE MINÉRALE. — Observations sur l'argon. — M. *Berthelot* a entrepris, sur un second échantillon d'argon, de nouveaux essais, lesquels ont porté principalement sur l'étude du spectre de fluorescence qui s'observe avec ce gaz chargé de vapeur de benzine et soumis à l'action modérée de l'effluve, dans certaines conditions qui semblent correspondre à un état d'équilibre particulier. Il a vu ainsi, en dirigeant un spectroscope ordinaire sur le tube d'argon fluorescent, apparaître une série de raies très nettes et spécifiques, à savoir une raie jaune, une raie verte (la plus brillante de toutes) et deux raies violettes, moins visibles, toutes raies dont il a déterminé la position à l'aide d'un autre spectroscope à un seul prisme. M. Berthelot a constaté qu'aucune d'elles ne coïncidait avec celle de l'hélium ou tout à fait avec la raie principale de l'aurore boréale, quoique cette dernière raie paraisse attribuable à des manifestations fluorescentes analogues ou identiques. Elles répondaient, au contraire, aux raies brillantes du spectre de l'argon raréfié.

En résumé, l'apparition des raies par fluorescence étudiées par M. Berthelot, dès la pression atmosphérique, semble indiquer l'existence d'une combinaison hydrocarbonée de l'argon, de l'ordre de l'acétyline ou plutôt de l'acide cyanhydrique, de même à l'état de dissociation électrique. L'auteur fait remarquer, en outre, leurs relations et, plus généralement, les relations que la fluorescence actuelle et les raies de l'argon présentent vis-à-vis de la fluorescence et des raies de l'aurore boréale et de la lumière zodiacale.

MICROBIOLOGIE. — Variété et transformisme en microbiologie. — *MM. A. Chauveau* et *Phisalix* étudient dans un nouveau travail un *Bacillus anthracis* de race nouvelle, caractérisé, à l'une de ses extrémités, par un renflement ou spore terminale donnant au bacille l'aspect d'un clou ou d'un battant de cloche ; d'où le nom, qu'ils proposent, de *Bacillus anthracis claviformis*. De cette étude il ressort que la nouvelle race obtenue expérimentalement n'a plus le pouvoir immunisant si développé que possède le bacille original, quoiqu'elle ne soit pas, cependant, privée entièrement d'aptitude vaccinale. Cette diminution des aptitudes vaccinales est certainement, disent les auteurs, une des modifications les plus importantes qu'on puisse imprimer au *Bacillus anthracis*, et met plus de distance entre la nouvelle race et les vaccins charbonneux, dont elle descend, qu'il n'en existe entre ceux-ci et le bacille le plus virulent. De plus, si l'on considère, d'une part, que ce nouvel affaiblissement des propriétés physiolo-

giques de l'espèce coïncide avec une variation particulière de la forme et des caractères évolutifs, d'autre part, qu'il a été impossible actuellement de revenir à la forme, l'aptitude immunisante et la virulence primitives, on se sent autorisé à voir, disent MM. Chauveau et Phisalix, dans la nouvelle race autre chose qu'une simple manifestation d'un polymorphisme banal; on est amené à penser qu'on est peut-être sur le chemin d'une véritable transformation spécifique fixe. Ce sont là des faits qui font franchir une étape nouvelle à la question de la variabilité du *Bacillus anthracis*.

ÉCONOMIE RURALE. — **Recherches sur l'azote assimilable et sur ses transformations dans la terre arable.** — Les expériences de *M. Pagnoul*, faites dans le cours de l'année dernière, l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° Les pluies, lorsqu'elles sont abondantes, peuvent donner lieu, sur les terres riches, à un entraînement considérable d'azote nitrique;

2° Les plantes qui couvrent le sol peuvent empêcher cette déperdition, comme l'a déjà établi M. Dehérain;

3° Le sulfure de carbone, sans tuer le ferment nitrique, arrête momentanément son action;

4° La forme ammoniacale paraît être un état transitoire que prend l'azote organique pour passer à la forme nitrique et le sulfure de carbone ne fait que l'arrêter momentanément dans cette période de sa transformation;

5° La forme nitreuse serait aussi un état transitoire et instable de l'azote passant de la forme organique à la forme nitrique.

— **Avoines françaises et étrangères de la récolte de 1894.** — Les analyses de ces avoines rapprochées de celles des avoines de 1893 ont montré à *M. Balland* que si le poids moyen des grains, des cendres et de l'amande, par rapport à la balle, n'a pas sensiblement varié pour les avoines de même provenance, il n'en est pas de même des matières azotées, des matières grasses et de la cellulose résistante. On peut dire, d'une manière générale, que les matières azotées ont diminué, tandis que les matières grasses et la cellulose se sont élevées. C'est ce qui a été observé pour les avoines de Beauce, de Bretagne, de Champagne, de Picardie, des Vosges, et pour celles de Hollande, d'Irlande, de Russie et de Suède. En ce qui concerne spécialement les avoines de Beauce, les matières azotées qui, en 1893, étaient toujours supérieures à 10 p. 100 et se sont élevées jusqu'à 12,4 p. 100, n'atteignent pas 10 p. 100 et se rapprochent plutôt de 9 p. 100 en 1894. La cellulose résistante, qui ne dépassait pas 8 p. 100 en 1893, s'élève à 9,7 p. 100 en 1894 et les matières grasses se sont aussi accrues de 1 p. 100.

Cet exemple montre l'intérêt qu'il y a, en particulier pour l'armée, à être exactement renseigné, dans les premiers mois de chaque récolte, sur la valeur moyenne des principales avoines du commerce : un cheval qui, en 1893, avec une ration journalière de 5 kilogrammes d'avoine de Beauce, pouvait recevoir 600 grammes de matières azotées, n'en retrouve plus que 450 grammes en 1894.

ANATOMIE. — **Causes du brunissement des huîtres.** — En outre des huîtres vertes si recherchées des consommateurs, nos marchés reçoivent souvent des huîtres brunes, à l'égard desquelles les disciples de Brillat-Savarin se montrent assez divisés. Les uns les regardent comme atteintes d'une maladie parasitaire; les autres les considèrent, au contraire, comme un produit d'élevage supérieur et les recherchent autant que les huîtres vertes.

Cette dernière appréciation se trouve justifiée par les recherches de *M. Joannès Chatin* qui, après avoir étudié le verdissement des huîtres, fait aujourd'hui connaître l'origine et le processus général de leur brunissement. Ces deux phénomènes sont identiques; ils s'accomplissent dans les mêmes cellules ou *macroblastes* dont le protoplasma se pigmente soit en brun, soit en vert, suivant les conditions générales d'alimentation, de sol, etc., que peut offrir le parc d'élevage.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Un nouveau satellite probable de Neptune. — Dans le courant d'une série de mesures micrométriques des satellites des planètes Uranus et Neptune, faites par un temps très clair, le 24 septembre 1892, le professeur Schœberlé avait observé un astre inconnu situé très près de Neptune, et qui, malgré un ciel très pur, était à la limite de visibilité de la grande lunette de $0^m,91$ d'ouverture de l'Observatoire Lick. En une heure quarante minutes, le changement de l'angle de position de l'astre, par rapport à la planète, était de 2° plus considérable que si l'on avait eu affaire à une étoile. Un tel déplacement indiquait la présence possible d'un second satellite. A cette époque, la distance de l'astre considérée au centre de la planète était $24'',4$.

Dans une nouvelle série de mesures micrométriques effectuées ces temps derniers, M. Schœberlé n'a retrouvé aucune trace d'un astre faible dans le voisinage de Neptune (autre que celle du satellite découvert par Lassell, mais qui n'était pas celui qui avait été observé). D'autre part, la beauté du ciel du 24 août 1892 donne un poids considérable aux observations de cette époque, et n'a jamais été égalée dans les dernières soirées.

Les nouvelles recherches effectuées par un très beau temps nous apprendront si nous sommes réellement en présence d'un nouveau satellite (ce fait n'aurait rien d'étonnant, en raison du grand éloignement de Neptune, et de la difficulté d'observer des astres faibles à cette distance).

Les grands objectifs. — Dès l'année 1893, l'illustre constructeur américain, Alvan Clark, achevait deux lentilles de 40 pouces ($1^m,016$) de diamètre, destinées à former un objectif estimé 60 000 dollars (300 000 francs), et dont la construction exigeait trois ou quatre ans.

Il se montrait tout disposé à entreprendre ensuite un objectif de 5 pieds ($1^m,52$) de diamètre, qui serait alors l'instrument le plus puissant.

La rotation des satellites de Jupiter. — M. Pickering s'est surtout occupé du troisième satellite, qui est le plus gros et le plus facile à observer.

Le disque de cet astre présente une forme elliptique deux fois à chacune de ses révolutions, et 34 heures après chacune de ses conjonctions avec la planète. Quand il se trouve dans la partie orientale de son orbite, l'inclinaison du grand axe du disque par rapport à la normale au plan de cette orbite est — 10°,5. Quand au contraire ce satellite circule dans la partie occidentale, l'inclinaison a été trouvée de + 20° environ, bien différente de la précédente, et mal déterminée, car le mauvais temps n'a permis que deux mesures discordantes. L'axe de rotation de ce satellite paraît donc tourner autour de la normale

au plan de l'orbite en un temps égal à la durée de sa révolution.

Le globe de ce satellite est traversé généralement par une bande mobile dont on a mesuré plusieurs fois la direction; parfois la forme allongée a été remplacée par une autre rappelant la lettre X.

La période de rotation de ce troisième satellite paraît égale à la durée de sa révolution.

Les autres satellites ont présenté quelques détails analogues aux précédents, mais beaucoup plus difficiles à observer.

Pour expliquer tous ces faits, M. Pickering considère les satellites de Jupiter comme formés à l'origine par un essaim de météorites dont la consolidation a été fortement gênée par les énormes marées occasionnées par la planète.

Liquéfaction du gaz. — M. Olszewski donne les valeurs suivantes pour les températures d'ébullition et de congélation de quelques gaz, rapportées par *Naturwissenschaftliche Rundschau.*

Gaz.	Température critique.	Première critique.	Point d'ébullition.	Point de coagulation.
—	—	—	—	—
Hydrogène	—220	20 atm.	—	—
Azote	—146	35 —	—194.	—214
Oxygène	—119	50. 8	—181.	—
Air	—140	39	—191.	—
A. carbonique	—139	35. 5	—190	—207

Le venin de l'Ornithorynque. — Les pattes postérieures de l'Ornithorynque, « la taupe à pattes palmées et à bec de canard », qui a tant intrigué les zoologistes pendant un temps, et que le fait de pondre des œufs place parmi les oiseaux, possèdent un éperon solide en relation avec avec une glande. Y a-t-il là une glande à venin? M. Stuart le pense d'après des récits qui semblent véridiques: du moins cette glande serait venimeuse à certaine saison. Un chien fut piqué trois fois, et les symptômes à la première piqûre furent de la douleur et une grande somnolence; il n'y eut ni convulsions, ni titubation, ni tremblements. Aux deux piqûres suivantes, les symptômes furent moins prononcés et même nuls, ce qui indiquerait une accoutumance. Le venin est mortel pour le chien (4 cas), mais chez l'homme les symptômes se dissipent sans entraîner la mort.

La vie aseptique. — M. Kijanizin, de Kieff, a fait une série de recherches sur l'influence de l'air stérilisé sur les animaux. Il a voulu faire en quelque sorte des animaux aseptiques, plaçant ceux-ci dans un appareil où ils pouvaient être gardés plusieurs jours, et où l'air qu'ils respiraient et les aliments qu'on leur donnait étaient autant que possible rendus stériles. La stérilisation de l'air, en tout cas, était parfaite, et l'expérience consistait à peser les animaux avant et après l'expérience, à peser leurs excréments, et à comparer ces données à celles que fournissaient des animaux témoins placés dans des conditions extérieures identiques, à la stérilisation près. Les expériences ont paru montrer d'abord qu'il y a une remarquable diminution dans l'assimilation des matières azotées chez les animaux soumis à l'asepsie. M. Kijanizin attribue cette diminution au fait que l'asepsie des aliments entraînerait l'asepsie des parois intestinales dont les microbes contribuent à la décomposition et peptonisation des matières azotées; toutefois il néglige de démontrer qu'il y ait diminution appréciable du nombre de ces microbes, ce qui serait la première chose à établir.

Il pense que l'asepsie absolue de l'intestin aurait pour conséquence une diminution considérable de l'assimilation, et dès lors l'homme, ou ses congénères animaux, deviendrait, par sa physiologie, l'homologue d'une simple légumineuse, incapable d'assimiler l'azote sans le concours de microbes. Cela est bien possible d'ailleurs.

M. Kijanizin a observé que la diminution de poids est accompagnée d'une élimination d'acide carbonique et d'azote plus considérable que la normale, et il note que dans beaucoup d'expériences les animaux sont morts en quelques jours, parfois quelques heures et même quelques minutes. Cela n'est point expliqué encore, et en vérité, la cause en est sans doute plus dans le dispositif et les circonstances accessoires de l'expérience, que dans le fait de respirer de l'air stérilisé.

L'idéal serait évidemment de réaliser l'expérience de l'animal aseptique : du poussin par exemple, né d'un œuf stérile (*rara avis*) en milieu stérilisé, et alimenté de nourriture et d'air stérilisés. La difficulté est d'obtenir la stérilité de l'animal, dont la souillure est initiale. L'expérience est facile à faire avec la plante, mais c'est tout autre chose quand on passe au règne animal.

Éponges des États-Unis en Irlande. — M. R. Hanitsch, dans *Nature*, signale la présence dans les eaux douces d'Irlande de trois espèces d'Éponges inconnues en Europe, et spéciales aux États-Unis. Le fait est intéressant, et il sera intéressant aussi de connaître le moyen probable de dispersion grâce auquel ces espèces lointaines ont pu traverser l'Atlantique. Les oiseaux n'y sont peut-être pas étrangers.

L'activité des animaux. — M. Stewart rend compte dans *Science* de ses expériences sur l'activité des animaux. Ces expériences ont été faites sur des rats, des souris et des écureuils que l'on enfermait dans des cages circulaires disposées de façon à ce que tout mouvement de l'animal déterminât la rotation de la cage. Un enregistreur automatique permettait de relever les mouvements de la cage et de se rendre compte par conséquent des périodes d'activité et de repos.

Rats et souris divisent leur temps en 12 heures de repos et 12 heures de travail intermittent durant la nuit. Pendant la période de travail, les intervalles d'activité dépassent rarement une heure et sont séparés par des intervalles de repos d'une durée à peu près égale. En hiver, l'écureuil travaille d'une façon à peu près continue de 20 minutes à 2 heures le matin et parfois aussi un peu le soir, mais il reste en repos le reste du temps.

L'alimentation a une influence marquée sur l'activité diurne. En général plus elle est riche en protéine, plus l'activité est grande. Les matières grasses ont un effet contraire; elles réduisent l'activité des souris de 6 à 8 heures de travail à quelques minutes seulement par jour. Pour se rendre compte de l'influence de l'alcool, on donna à 4 rats tenus sur du grain sec, de l'alcool à des degrés variant de 5 à 60 p. 100, au lieu d'eau: ce traitement poursuivi cependant durant 50 jours n'a mis en lumière aucun effet uniforme de l'alcool.

Tous les animaux expérimentés travaillaient plus quand la pression barométrique était élevée.

Paléontologie américaine. — Nous avons reçu de MM. H. F. Osborne et Charles Earle une brochure sur les mammifères fossiles des couches de Puerco, qui est un tirage à part d'un mémoire publié dans le bulletin de l'*American Museum of Natural History*, et contient une bonne discussion des affinités de plusieurs espèces et genres.

Publications entomologiques. — Nous avons reçu le

n° 4 du volume VII d'*Insect Life*, dont la publication a été fort retardée et irrégulière depuis plusieurs mois. Il est à souhaiter que cet excellent recueil reprenne ses allures habituelles. Parmi les articles qu'il renferme, signalons ceux de M. L. O. Howard (successeur de C. V. Riley) sur l'influence des relations commerciales sur la distribution des espèces nuisibles, et sur une migration de blattes. Dans ce dernier cas, une armée de plusieurs milliers d'*Ectobia germanica* s'était mise en route, sans que l'on sache pourquoi, avait traversé une rue, et s'était dirigée sur une maison dont les habitants se défendirent avec des balais jusqu'à avoir les bras lassés. Il fallut disposer un rempart de cendres chaudes pour arrêter les envahisseurs qui se dispersèrent en différentes directions. La troupe était formée de femelles ovifères.

La tuberculose en Russie. — Voici, d'après la *Médecine moderne*, la proportion des décès par la tuberculose relativement à la mortalité générale dans les principales villes de l'empire russe :

A Saint-Pétersbourg sur 27 597 décès on en compte 4 468 par tuberculose ; à Moscou, sur 27 815, on en relève 4 153 ; le rapport est à peu près le même 16 à 17 p. 100. De même à Varsovie, 2 007 sur 11 824.

Mais la proportion est bien plus faible dans les autres villes. A Odessa le chiffre des décès tuberculeux est de 755 pour une mortalité de 8 205 ; à Riga, de 504 pour 4 878 ; à Nijni-Novgorod, de 361 pour 9 861 ; à Kieff, de 617 pour 5 407 ; à Astrakan, de 333 pour 4 482 ; à Arkhangel, de 25 pour 627.

A Paris en 1894, le nombre des décès par phtisie pulmonaire a été de 9 568 pour une mortalité générale de 48 992, ce qui donne une proportion de 19 p. 100.

Ancienneté des injections médicamenteuses dans les veines. — Le procédé classique, suivi par tous les physiologistes, de l'injection de substances médicamenteuses dans les veines, n'est pas d'origine récente, comme on le croit généralement. M. Francotte, dans les *Ann. de la Soc. méd. chirurgicale de Liège*, rapporte que, en 1665, Elzholz, médecin de l'Électeur de Brandebourg, a indiqué ces injections — c'était tantôt du vin, tantôt de l'extrait d'opium, tantôt de l'émétique, — tantôt de l'arsenic, comme procédé expérimental, applicable sans doute à la médecine humaine. Le titre de cet opuscule peu connu est fort long : *Clysmatica nova, sive Ratio quâ in venam sectam medicamenta immitti possint ut eodem modo ac si per os assumata fuissent, operentur; in animantibus per drastica, in homine per leniora hactenus probata et asserta.*

L'hystérie à Madagascar. — M. A. Cullerre rapporte, dans le *Progrès médical*, qu'il a trouvé, dans le numéro de février d'une publication religieuse intitulée : *Annales de l'Œuvre de la Sainte-Enfance*, un article intéressant au point de vue de la pathologie nerveuse. Il s'agit d'une lettre du P. Castets, missionnaire à Madagascar, district d'Arivonimamo, lettre dans laquelle il décrit une affection qui sévit parmi les populations de ce pays et qui, de toute évidence, n'est autre que l'hystérie.

« Il existe ici, dit l'observateur, une maladie étrange et fort commune : on l'appelle *Menabé*. Il m'est impossible d'indiquer exactement le sens et l'étymologie de ce nom. A la lettre, il signifie *rouge-grand ;* c'est peut-être une allusion aux fantômes effrayants qui passent sous les yeux du malade aux heures de crise. Ce rapprochement permettrait de traduire *Menabé* par *colosse rouge, colosse aux regards flamboyants, colosse vêtu de flammes.* Le *Ménabé* s'appelle d'un autre nom plus caractéristique, *Ramanenjana :* et ce mot, dont l'origine est *Henjana* (raide, tendu), rappelle l'état extérieur du malade, aux heures de souffrance, où son corps se raidit, se soulève et subit de violentes contorsions. »

Appelé un jour auprès de trois jeunes filles atteintes de crises, il les trouva dans l'état suivant : « Les trois enfants étaient couchées à terre, sur une natte, et presque pliées en deux. Elles étaient immobiles et semblaient plongées dans le sommeil ; toutefois les yeux ouverts et presque effarouchés ne permettaient pas de croire à un repos réparateur ; c'était un état de prostration profonde, qui les rendait insensibles à l'âpreté du froid, sous un clair de lune hivernal. » Il les emmène à l'infirmerie de la Mission où il ne tarde pas à assister à une crise complète : « A peine rentrées dans la case-infirmerie, elles sentent venir la crise et demandent la présence du Père. Le garde-malade m'appelle, j'accours à l'instant et rassure les pauvres petites en leur promettant de les assister ; j'ai pu alors me rendre compte de la crise dans tout son développement. Les frissons précurseurs durèrent environ cinq minutes ; leur violence alla toujours croissante, jusqu'à produire des secousses qui faisaient bondir la malade. Aux frissons succèdent des élancements de poitrine, qui prennent un caractère terrifiant, et leurs flancs semblent, à chaque instant, sur le point de se rompre ; puis, c'est le tour des convulsions et des balancements qui portent le buste de droite à gauche, comme une balançoire mue par un ressort puissant et rapide ; enfin, les trois malades bondissent de leur couche et cherchent à s'enfuir dans la cour pour gagner l'espace. Quatre personnes avaient peine à les retenir ; ne pouvant saisir la porte que nous couvrions de notre corps, elles bondissent vers la fenêtre pour s'échapper. Alors, ce sont des cris d'épouvante et de supplication : *Il est là, il nous saisit... Il nous emporte... Non, non... Empêchez-le... Je ne veux pas, je ne veux pas... Écartez-le, écartez-le... Il me tue, je meurs, je suis perdue...* Et les pauvres enfants repoussaient de leurs deux bras le spectre qui voulait les emporter, s'accrochaient à nos habits pour résister à sa violence, bondissaient pour échapper à ses poursuites. »

Lorsque le *Menabé* existe dans une contrée, on fait venir les sorciers qui, pendant que les malades sont en crises, se livrent à diverses jongleries accompagnées d'une musique bruyante composée de chants, de battements de mains et de roulements de tambour. « Ces concerts à mesure rapide, mais à cadence uniforme, se font surtout entendre matin et soir, à des heures réglées ; le matin depuis le point du jour jusque vers neuf heures, et le soir, depuis quatre heures jusque bien avant dans la nuit. » Il en résulte une propagation rapide du mal, une véritable épidémie d'attaques hystériques qui se changent alors en véritables crises maniaques.

Le pouvoir désinfectant des solutions de savon. — M. Max Jolles a fait des recherches sur le pouvoir désinfectant des solutions de savon, en employant un savon dont la composition est la suivante : acides gras, 67,44 ; bases alcalines combinées, 10,40 ; base libre, 0,041 p. 100. Avec ce savon il fait des solutions de 1 à 10 p. 100 dans l'eau distillée stérilisée. Il place chaque fois 100 centimètres cubes dans un ballon d'Erlenmeyer stérilisé. Dans chacun de ces ballons il ajoute 20 centimètres cubes d'une culture de bacille typhique ou de bacille du côlon ensemencée pendant trois jours dans du bouillon peptoné à 35°. Ces recherches sont répétées dans 3 conditions différentes : à une température de 4°, de 18° et de 30°.

Le pouvoir désinfectant de la solution de savon appa-

raît d'autant plus marqué que la température est plus basse. Il suffit, pour le bacille typhique, de quelques instants de mélange à une solution de savon à 7, 8, 9 ou 10 p. 100, de quinze minutes à 6 p. 100, d'une demi-heure à 5 p. 100, d'une heure à 4, de deux heures à 3, de six heures à 2, de douze heures à 1 p. 100. A 18°, l'effet désinfectant est retardé. Il faut vingt-quatre heures à une solution à 1 p. 100, douze heures à 3 p. 100, une heure à 5 p. 100, une demi-heure à 6 p. 100. A la température de 30°, les effets sont à peu près les mêmes qu'à 18°.

Les effets sont encore plus rapides quand, au lieu de mélanger à l'eau de savon une culture dans le bouillon, on y ajoute un linge sur lequel on a répandu une culture de bacille. Les solutions de savon ont une action analogue sur le coli-bacille; cette action est seulement un peu moins rapide.

Ces résultats, conformes à ceux que le même auteur a déjà signalés à propos du bacille cholérique, montrent que le lessivage au savon est le procédé de désinfection le plus sûr et le plus naturel du linge.

La contagion par les livres. — La possibilité de la transmission des maladies contagieuses par l'intermédiaire des livres prêtés à des malades ou à des convalescents est si évidente que les plus grandes précautions devraient être prises pour éviter cette cause de contagion.

A Édimbourg, chaque jour, les directeurs des Bibliothèques reçoivent de l'officier médical de la Santé un relevé des cas de maladies infectieuses, et des mesures sont prises pour savoir si les livres des bibliothèques ont été prêtés dans les maisons signalées; lorsque le fait est vérifié, les officiers de la Santé publique du département font saisir les livres pour les désinfecter ou les détruire. C'est ainsi que lorsqu'un livre a été entre les mains d'un varioleux, il est impitoyablement brûlé.

On se préoccupe actuellement d'appliquer une mesure semblable à Londres.

Éruption volcanique au Mexique. — Le volcan d'Orizaba (Vera-Cruz) est en éruption depuis le 10 mars; la terre est secouée périodiquement par des vibrations souterraines dans un rayon de plus de 150 kilomètres. Une commission scientifique vient d'être nommée pour étudier les causes de l'éruption et examiner les mesures à prendre pour sauvegarder les habitants de la région qui est des plus prospères grâce à la culture du café.

Les pertes et les gains de la terre ferme. — M. Christian Jensen publie un intéressant travail dans *Globus* sur les modifications de configuration de la côte occidentale du Sleswig et sur les empiètements réciproques de la terre et de la mer.

La répartition géographique des espèces. — M. Charles Dixon expose, dans *Fortnightly Reviev*, une nouvelle loi de la dispersion géographique des espèces. D'après lui, les espèces de l'hémisphère nord ne s'étendent jamais vers le sud, non plus que celles de l'hémisphère sud ne s'étendent vers le nord, et la tendance manifeste des espèces serait l'expansion vers les pôles.

M. Dixon s'efforce de justifier cette loi par un certain nombre de faits relevés par lui à l'appui de sa manière de voir.

L'Égypte et le Nil. — Depuis 1882, la production agricole de l'Égypte a été constamment en diminuant; les statistiques font ressortir une décroissance de 30 à 40 p. 100 durant la dernière décade. Il est devenu nécessaire de substituer à la culture des céréales celle du coton et de la canne à sucre, mais pour cela il est indispensable d'améliorer le régime des irrigations.

Parmi les projets élaborés dans ce sens, nous croyons devoir citer celui exposé dernièrement au Caire, devant l'Institut égyptien, par M. Prompt, inspecteur général des Ponts et Chaussées, administrateur des Chemins de fer égyptiens.

M. Prompt propose de créer près d'Assouan une cataracte artificielle de 15 mètres de hauteur permettant l'emmagasinement de 500 millions de mètres cubes d'eau qui pourraient être utilisés pour les irrigations. Cette cataracte donnerait une puissance de 40000 chevaux-vapeur et, combinée avec une seconde chute de 5 mètres créée près du Caire, permettrait de fournir la force motrice à raison de 2 centimes par cheval-heure.

Ce projet assurerait donc d'une part l'irrigation de 280 000 hectares de plus, pouvant produire 450000 tonnes de sucre; d'autre part, il permetrait d'établir 130 manufactures de coton occupant 40000 ouvriers, et de créer ainsi en Égypte une industrie qui ne pourrait manquer d'être florissante.

La dépense totale n'excéderait pas 40 millions de francs, et M. Prompt estime que l'opération, une fois réalisée, assurerait un revenu de 40 p. 100.

Le service du sauvetage aux États-Unis. — Pendant l'année 1893, le service du sauvetage des États-Unis, dirigé par M. Rimball, a enregistré 581 sinistres, en vue des côtes de l'Union, à la suite desquels 88 navires furent totalement perdus.

	francs.
La valeur des navires naufragés et de leur cargaison a été de.	41 255 555
Celle des objets sauvés de.	32 854 250
La perte causée par la mer a donc été de .	8 401 305

Le nombre des personnes à bord des navires naufragés s'élevait à 3892, dont 29 ont péri. Dans le nombre des victimes, il faut comprendre cinq sauveteurs de la *Massachusetts Society*, qui furent engloutis en essayant de porter secours à l'*Aquatio*, qui fit naufrage le 24 février 1893.

Le service du sauvetage des États-Unis donne lieu à une dépense annuelle de 6 millions de francs; on voit donc qu'il suffirait de prélever une bien faible somme sur la valeur des navires qui prennent la mer, pour doter les divers pays du monde civilisé d'une organisation aussi parfaite que celle qui offre tant d'avantages aux marins qui naviguent dans les eaux américaines.

Exposition d'horticulture. — La Société nationale d'Horticulture ouvrira son Exposition annuelle au jardin des Tuileries le 22 mai; celle-ci fermera le 30 du même mois. Un Congrès d'horticulture accompagnera l'Exposition.

Le Congrès de l'Institution des architectes navals à Londres. — L'institution des architectes navals anglais vient de tenir son congrès annuel sous la présidence de lord Brassey. Au cours de son discours inaugural, celui-ci passe en revue les opérations navales de la guerre sino-japonaise et montre que ces opérations ont prouvé la valeur des blindages. En raison des effets destructeurs des nouveaux explosifs des armes à tir rapide, l'orateur pose en axiome qu'aucun canon, sauf ceux destinés à repousser les attaques des torpilleurs, ne devrait être établi sans protection convenable; il est d'avis qu'il est absolument nécessaire d'armer les navires avec des canons à tir rapide et qu'on ne saurait donner trop d'importance à la vitesse des navires isolés et des flottes dans leur ensemble.

Parmi les Mémoires lus devant le Congrès, nous relevons ceux de M. G. Rickard sur les « steamers à faible tirant d'eau pour rivières », de M. Taylor sur les formes de courant et la profondeur d'eau nécessaire pour éviter les résistances anormales des bateaux », de M. Yarrow, sur « un torpilleur en aluminium construit pour le gouvernement français », de sir William White, directeur des constructions navales sur des « expériences avec des navires de guerre de 1re classe », de M. le vice-amiral Colomb sur « les éléments de force d'un navire de guerre », etc. La question de vibrations des navires à vapeur a fait l'objet de communications de la part de M. Otto Schlick, de M. W. Mallock et de MM. Mark Robinson et Rial Sankey.

Danger des betteraves gelées comme aliment. — M. Vanwallendaele a observé récemment de nombreux cas d'empoisonnement sur les bestiaux par l'emploi des betteraves gelées.

Les ruminants qui ont consommé ce mauvais aliment présentent une inappétence à peu près complète; la rumination cesse, en même temps on constate de la constipation avec léger ballonnement, puis une diarrhée fétide et enfin de la paralysie du train postérieur avec frissons, grincements de dents et refroidissement des extrémités. Au début de la maladie, un traitement convenable (diète avec boissons farineuses, frictions irritantes sur la région dorso-lombaire, le ventre et les membres, racines de bryone, de coriandre et de gentiane, administrées à l'intérieur avec du sulfate de soude), réussit souvent; mais le mieux est d'éviter cette maladie. Pour cela, la *Gazette des Campagnes* recommande de faire une distinction entre les betteraves gelées à divers degrés; celles qui sont devenues noires par la pourriture doivent être absolument rejetées, tandis que les autres peuvent être utilisées après avoir été mélangées en petite proportion avec des aliments très alibiles et fortement salés.

Congrès de sociétés savantes. — *L'Iron and Steel Institute* tiendra son congrès du printemps à Londres les 9 et 10 mai prochain. Le discours présidentiel sera prononcé par M. David Dale. M. H. M. Howe, qui recevra la médaille d'or Bessemer, lira un mémoire sur la trempe de l'acier. Parmi les autres communications annoncées, nous relevons : les effets de l'arsenic sur l'acier, de M. Stead, de Middlesbrough; la fabrication des projectiles destinés à percer les plaques de blindage, par M. Sergius Kern, métallurgiste de la marine russe; les essais de la fonte, par M. Keep, de Detroit (E. U), etc.

L'absinthe à Madagascar. — Savez-vous, dit la *Médecine moderne*, quelle est la première cargaison qui a été débarquée à Majunga, le port d'où le corps expéditionnaire de Madagascar doit partir pour monter à Tananarive?

Une cargaison de munitions, pensez-vous, d'armes ou du moins du sulfate de quinine et des médicaments?

Point, un millier de caisses de bouteilles d'absinthe!

Voilà comment on comprend l'hygiène dans les colonies.

Les centenaires en Russie. — La Russie, ou tout au moins le gouvernement de Rostow, dans la Russie méridionale, possède, semble-t-il, un nombre respectable de centenaires, et même l'âge de cent ans y serait assez souvent dépassé.

Ainsi en 1880, un paysan de cette province est mort à l'âge de 120 ans; en 1882, un autre paysan a terminé au même âge une carrière commencée en 1762.

Cette même année 1880 a vu mourir une femme de 106 ans et 4 hommes âgés de 118, 116, 105 et 103 ans.

En 1882, on note encore une femme de 116 ans et 6 hommes âgés de 102 à 114 ans.

En 1886, il y eut 3 morts de sujets âgés de 103 à 115 ans.

En 1889, on en compte 6 dont l'âge variait de 101 à 110 ans.

Mythologie des îles Hawaii. — M. Th. Achelis nous a adressé un travail publié par lui (F. Vieweg et fils, à Brunswick) sur la mythologie et le culte aux îles Hawaii. C'est une bonne étude d'après les récits des voyageurs, de la cosmogonie, de la théogonie, et de la doctrine métaphysique des anciens Hawaiiens. On sait qu'il y a de très curieuses coïncidences entre la cosmogonie hawaiienne et la cosmogonie mosaïque, et l'abondance des documents cités par M. Achelis est loin de nuire à l'intérêt de son travail.

Publications étrangères. — *Popular Science Monthly* pour avril est particulièrement intéressant. M. Allen Starr traite de quelques anomalies et troubles de la pensée ; M. A. Morgan, du moyen de locomotion qui détrônera éventuellement la locomotive, et qui n'est autre, à son avis, que le funiculaire (il faut dire d'ailleurs que le funiculaire marche autrement aux États-Unis qu'à Paris); M. Shufeldt, de quelques formes aberrantes d'oiseaux; M. R. P. Halleck, de l'équation personnelle dans la vérité, ou véracité humaine; M. James Sully, du développement du langage chez l'enfant. — *Monist* contient un article de M. C. C. Bonney, président des Congrès de 1893, à Chicago, qui propose de perpétuer en quelque sorte le Congrès des religions qui se tint à Chicago, au moyen de réunions analogues ultérieures; et M. Paul Carus publie quelques pages intéressantes sur les idées de G.-J. Romanes au sujet de la religion. — *Science Progress* pour avril renferme des articles de M. C.-S. Roy sur le mal des montagnes, de M. Beddoe sur l'ethnologie espagnole, de M. Gœbel sur la métamorphose chez les plantes, de M. Halliburton sur la coagulation du sang, de M. Bennett sur les « tendances » au sens évolutionniste du mot, de M. Grégory sur la géologie des Alpes occidentales.

Nécrologie. — Nous enregistrons la nouvelle de la mort de M. J. Dana, survenue la semaine dernière. M. J. Dana était âgé de 83 ans, et venait de publier la 4e édition de son excellent manuel de géologie. Signalons encore la disparition de M. Lothar Meyer (65 ans), chimiste distingué, et de M. J.-A. Ryder, professeur d'embryologie à l'Université de Pensylvanie qui, il y a peu de semaines, nous envoyait plusieurs travaux fort intéressants.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La mortalité dans l'armée française dans les dix dernières années.

Le ministre de la Guerre vient d'adresser au président de la République un Rapport un peu dithyrambique sur *La diminution des cas morbides dans l'armée.*

Il y a dans ce Rapport quelques contradictions et quelques étrangetés à signaler.

Tout d'abord, l'auteur donne le tableau suivant qui semble en effet montrer que, depuis l'adduction d'eau de source dans les garnisons et l'emploi des filtres dans les

casernes, il y a eu une diminution de plus en plus sensible dans la morbidité typhoïdique :

Années.	Cas.	Décès.
1886	7771	964
1887	6130	763
1888	4884	801
1889	4274	701
1890	3901	607
1891	3603	561
1892	4820	739
1893	3314	550
1894	3060	530

« En résumé, conclut l'auteur, les chiffres 7 771 et 3 060 représentent, de 1886 à 1894 inclus, pour l'ensemble des garnisons de France, la diminution constante et progressive des cas de fièvre typhoïde : la moyenne annuelle des décès, qui, avant 1888, était de 843, n'est plus, de 1888 à 1894, que de 590 ; encore le chiffre de 1894 ne dépasse-t-il pas 530. En sorte que l'on peut affirmer que les seules mesures d'hygiène ont, eu égard à la mortalité moyenne des années antérieures à 1888, conservé en cinq ans à la France 1265 de ses soldats. »

C'est fort bien ; encore faudrait-il savoir si la façon dont ont été formulés les diagnostics n'a pas été l'objet d'une certaine *éducation ;* car dans ces derniers temps, après qu'on eut annoncé en quelque sorte officiellement que la fièvre typhoïde était en voie de disparition dans notre armée, c'était sans doute une fort mauvaise note pour les chefs de corps, et de gros ennuis pour les médecins des régiments, que d'avoir de la fièvre typhoïde ; aussi est-il permis de supposer qu'on n'en faisait parfois l'aveu qu'à la dernière extrémité.

Ce qui autorise cette supposition, c'est que la gravité de la fièvre typhoïde devrait avoir singulièrement augmenté, alors que sa fréquence aurait diminué. De 1 décès sur 8 cas en 1886 et en 1887, la maladie aurait en effet donné, à partir du moment où l'on a fait contre elle une campagne active — surtout dans les bureaux du ministère — 1 décès sur 5 à 6 cas, soit, pour l'année 1894, 1 décès sur 5,7 cas ; cela constitue une aggravation considérable de *un quart.* Il est donc permis de croire que les diagnostics se sont un peu péniblement arrêtés à l'affirmation de la fièvre typhoïde, et que celle-ci n'a été indiquée que dans les cas surtout graves.

Quoi qu'il en soit, il y a une diminution de mortalité absolue incontestable, qui n'est pas passible de la même critique, et qu'il faut enregistrer avec satisfaction.

Mais si la fièvre typhoïde diminue dans l'armée, il n'en est pas de même de la rougeole, de la scarlatine et de la diphtérie, ainsi qu'on peut le voir par le tableau suivant :

Années.	Rougeole. Cas.	Scarlatine. Cas.
1887	4893	1621
1888	6637	2586
1889	4219	2089
1890	5649	1966
1891	8078	2413
1892	2932	2088
1893	3994	2533
1894	5428	2984

D'autre part, la progression des atteintes épidémiques de la diphtérie est assez alarmante : rare autrefois même à l'état sporadique chez les adultes, elle avait atteint, en 1888, 422 soldats, 441 en 1889, 434 en 1890 ; ce chiffre s'élève brusquement en 1891 à 679, retombe en 1892 à 463, pour remonter en 1893 à 663. La mortalité s'exprime pour toutes ces années par les nombres, 41, 25, 54, 84, 57, 64 ; heureusement elle décroît très sensiblement en 1894, puisqu'on n'enregistre plus que 344 cas et 45 décès.

Voici maintenant la conclusion générale, singulièrement optimiste, du rapport : « La mortalité générale de l'armée, qui pour les sept années comprises entre 1880 et 1886 était de 8,43 en moyenne pour 1000, n'a plus été pendant les sept années suivantes que de 6,63 p. 1000 ; on peut inférer des résultats déjà connus que la mortalité générale ne dépasse pas, pour 1894, 6,20 pour 1000, tandis que la mortalité civile, pour les âges correspondant en moyenne à ceux de l'armée, est de 11 p. 1000. Alors que la société civile ne peut trop souvent entourer la santé publique que d'une protection tardive et quelquefois illusoire, le régime militaire a, pour protéger la santé des troupes, la discipline qui assure l'exécution des mesures qu'une expérience chèrement achetée a suggérées, élément d'une efficacité certaine s'il est aussi bien appliqué que compris. »

Vraiment ceci n'est pas très sérieux, de la part de médecins militaires ; — car ce sont les médecins de la direction du Service de santé, n'est-ce pas ? qui ont rédigé le rapport du ministre. Eh bien, ces médecins doivent savoir mieux que personne que les Conseils de revision et de réforme, par la sélection qu'ils opèrent en rejetant périodiquement dans la population civile tous les éléments mauvais, malingres et malades, — entre autres les candidats à la tuberculose ou les tuberculeux, et notamment ceux qui ont pris la tuberculose à la caserne, et qui sont légion — ces médecins militaires doivent savoir, disons-nous, que les Conseils de revision et de réforme chargent la mortalité de la population civile dans une proportion considérable, et qu'il n'y a aucune comparaison à établir entre celle-ci, et celle de l'armée, laquelle constitue un milieu recruté avec un soin parfait et constamment *maintenu au taux valide* par le rejet continu de tous ses membres touchés un peu sérieusement par la maladie.

Et vraiment ceux qui savent combien sont fréquentes ces sorties dérobées — les réformes — qui permettent de masquer le nombre réel des victimes du service militaire, ne pourront s'empêcher de sourire en entendant le ministre de la Guerre présenter le dit service comme une période d'hygiène salutaire.

J. H.

Jeûne prolongé chez le scorpion.

La *Revue scientifique* du 21 octobre 1893 contient un article relatif au jeûne prolongé chez les scorpions. Quelques mois plus tard, en février 1894, M. Joseph Noë a publié une note sur le même sujet. J'ai pu pendant un séjour fait à Biskra me procurer des Scorpions occitanus. Un de ces derniers fut rapporté en Europe pour y être soumis à l'expérience du jeûne prolongé. C'est le résultat de cette expérience que je vais rapporter.

Le 24 février 1894, ayant capturé aux environs de Biskra un scorpion occitanus d'assez grosse taille, je le plaçai dans une boîte en fer-blanc dont le couvercle était percé de fins trous pour livrer passage à l'air. Le scorpion fut apporté à Genève et logé dans un haut cristallisoir dont le fond était recouvert d'une épaisse couche de sable. Les premiers jours, je présentai au prisonnier des mouches vivantes, des morceaux de viande. Voyant qu'il n'en faisait aucun cas, je lui retirai ces aliments et plaçai sur le cristallisoir une lourde plaque de verre que je

soulevais de temps en temps pour renouveler l'air du bocal. Le scorpion vécut ainsi enfermé, sans prendre aucune nourriture et sans boire, jusqu'au 28 février 1895. Pendant tout le temps que dura sa captivité, chaque soir, régulièrement, il faisait le tour de sa cage; pendant la journée, il était blotti sous une feuille de papier qu'il avait roulée de façon à en faire un petit tunnel. Étant placé dans une salle chauffée en hiver, le captif ne s'est pas engourdi. Le 368e jour de sa captivité, il fut très agité, voyageait en tous sens, paraissait inquiet. Le lendemain, il était mort.

C'est, je crois, l'exemple le plus long de jeûne dûment constaté qui ait été observé chez le scorpion.

MAURICE JAQUET.

Production de la houille en France pour l'année 1893.

Au 1er janvier 1894, on comptait en France et en Algérie 1 443 concessions de mines ou autres exploitations minérales d'une superficie totale de 1 211 369 hectares. Mais les concessions exploitées dépassent à peine le tiers du nombre total; celles qui sont délaissées sont, en général, des mines de faible importance, dont l'exploitation ne saurait être fructueuse, en raison de la pauvreté du gîte ou de l'insuffisance des débouchés.

Les combustibles minéraux occupent une situation prépondérante dans la production minérale de la France. Près de la moitié du nombre des concessions, exactement 637, ont été instituées en vue de l'exploitation de la houille, de l'anthracite et du lignite; 298 sont en activité.

La production des charbonnages s'est élevée à 25 651 000 tonnes, en baisse d'environ 2 p. 100 sur l'extraction de 1892. C'est à la grève presque générale des mineurs du Pas-de-Calais, qui ne s'est terminée qu'après sept semaines de chômage, qu'il faut attribuer surtout cette réduction. La valeur des produits a également diminué; elle n'a atteint que 294 791 000 francs, soit environ 30 millions de francs de moins qu'en 1892.

Les charbonnages français occupent, en nombre rond, 132 700 ouvriers, dont 93 700 travaillent à l'intérieur, le reste à la surface. La production annuelle, pour tout l'ensemble des bassins, est de 193 tonnes par ouvrier; elle oscille entre 159 et 220 tonnes. Les frais de main-d'œuvre, qui sont en moyenne de 5 fr. 93 par tonne, varient également, d'un bassin à l'autre, suivant les conditions locales; c'est ainsi qu'à Alais ils sont exceptionnellement élevés (7 fr. 55), à cause de l'importance des triages et des lavages que l'on fait à la main.

Ces frais ont décru de 28 centimes, relativement à l'année 1892; mais le prix moyen de vente des charbons a baissé de 91 centimes, c'est-à-dire dans une plus forte proportion.

La production de la France ne suffit pas, il s'en faut, à sa consommation, qui, en 1893, s'est élevée à 39 379 000 tonnes. Aussi nous avons dû importer les quantités suivantes de combustibles minéraux :

	Houille.	Coke.	Total exprimé en houille.
	—	—	—
	tonnes	tonnes	tonnes
Belgique	4 118 000	514 000	14 889 000
Angleterre	4 423 000	7 000	4 434 000
Allemagne	692 000	897 000	2 037 000
Autres pays	2 000	26 000	41 000
Totaux	9 235 000	1 444 000	11 401 000

Quant à nos exportations, elles ne se sont élevées qu'à 898 000 tonnes, en augmentation insignifiante sur l'exercice 1892.

La métallurgie et l'exploitation des chemins de fer sont, comme toujours, les deux industries qui font le plus grand emploi des combustibles minéraux. La première a brûlé 5 925 000 tonnes, soit 16 p. 100 de la consommation totale de la France; la seconde, 4 411 000 tonnes, soit 12 p. 100.

La valeur du charbon sur le carreau des mines s'établit d'après les déclarations des exploitants, qui sont soumises à l'examen des comités d'évaluation, conformément au décret du 6 mai 1811. Elle est en moyenne de 11 fr. 49 pour toute la France.

Quant aux prix de vente des charbons, tant étrangers qu'indigènes, sur les lieux de consommation, ils sont évalués par les ingénieurs avec autant d'approximation que le permettent les données qu'ils sont à même de recueillir. Le prix moyen général ressort à 20 fr. 03, au lieu de 20 fr. 38 en 1892. La baisse n'a donc été que de 35 centimes par tonne, tandis que, sur le carreau des mines, elle a atteint, comme on l'a vu, 91 centimes.

Les prix du charbon, dans les départements, présentent des variations très sensibles, suivant l'éloignement des centres de production et des voies ferrées. Ainsi la houille ne s'est vendue que 11 fr. 11 la tonne, en moyenne, dans le Pas-de-Calais, alors que le prix de vente s'est élevé à près de 38 francs dans le département d'Ille-et-Vilaine.

Les opérations relatives à l'établissement de l'impôt sur le revenu, auquel les mines sont soumises, ont donné occasion de constater qu'il y a eu 150 charbonnages dont l'exploitation s'est traduite par des pertes, contre 151 où des gains ont été réalisés. Le montant des déficits admis par les comités d'évaluation, non compris les intérêts perdus pour les capitaux engagés dans ces 150 mines, a été de près de 9 millions, soit 1 600 000 francs de plus que l'année précédente.

— STATISTIQUE INTERNATIONALE DES UNIVERSITÉS. — La *Revue internationale de l'Enseignement* donne les chiffres qu'on va lire, d'après la publication de M. Kukula, *Jahrbuch der gelehrten Welt*. Dans le troisième volume de son Annuaire (1894), ce savant fait connaître la population scolaire de toutes les Universités, Académies, Colléges ou Facultés isolées, Universités ne délivrant que des grades (Universités de Londres et des colonies anglaises), Ecoles techniques, Ecoles des forêts, Ecoles vétérinaires du monde entier, en 1892-93. Nous ne donnerons que les chiffres relatifs aux Universités proprement dites. Remarquons seulement que, si l'on tenait compte, dans ce tableau, des totaux afférents aux Facultés françaises, Paris tiendrait le premier rang pour la population, avec ses 10 164 étudiants.

Berlin	7 771	Charkov	1 059
(4 876 auditeurs.)		Lawrance	1 032
Vienne	5 995	Amsterdam	1 038
(3 946 auditeurs.)		(Univ. municipale.)	
Madrid	5 830	Strasbourg	979
(3 379 auditeurs libres.)		Heidelberg	979
Naples	4 896	Gênes	972
(4 475 auditeurs libres.)		Aberdeen	914
Buda-Pest	3 671	Leyde	900
(3 601 auditeurs libres.)		Manchester	898
Moscou	3 649	Innsprück	882
Leipzig	3 515	Marburg	879
Munich	3 376	Manille	869
Athènes	3 331	Washington	865
Oxford	3 197	Genève	832
Edimbourg	3 187	Pise	828
Cambridge (U.-S.)	2 966	Greifswald	778
Cambridge (Angl.)	2 909	Palo-Alto	764
Ann Arbor	2 778	Utrecht	762
Prague	2 733	Göttingen	754
(Univ. bohémienne.)		Gand	739
Saint-Pétersbourg	2 206	Catane	737
Barcelone	2 261	Colombie	714
Glasgow	2 180	Lund	701
Turin	2 020	Iéna	684
New-Haven	1 969	Berne	682
Halle	1 859	Königsberg	676
Philadelphie	1 764	Melbourne	656
Helsingfors	1 750	Zurich	651
Rome	1 730	Klausenburg	624
Colombia-College	1 641	Sydney	598
Louvain	1 630	Baltimore	551
Dorpat	1 567	Providence	549
Ithaca	1 537	Charlottoville	545
Upsal	1 476	Giessen	541
Liège	1 470	Bâle	504
Christiania	1 450	Groningue	503
Bologne	1 404	Toronto	500
Bucharest	1 382	Kiel	488
Coimbre	1 368	Belgrade	442
Bruxelles	1 361	Lausanne	431

Prague (Univers. allemande.)	1351	Rostock	413
Gratz	1349	Agram	410
Wurtzbourg	1330	Durham	400
Padoue	1325	Messine	389
Tokio	1318	Austin-Galveston	388
Palerme	1304	Modène	374
New-York	1288	Parme	328
Bonn	1272	Boulder	290
Cracovie	1242	Saint-André	286
Breslau	1219	Czernovitz	281
Tübingen	1185	Sienne	238
Minnéapolis	1183	Pérouse	206
Pavie	1178	Fribourg (Suisse)	187
Dublin	1151	Cagliari	183
Erlangen	1115	Sassari	151
Madison	1093	Camerino	112
Berkeley (S.-Francisco)	1082	Amsterdam (Université libre.)	97
Lemberg	1074	Ferrare	85
Montréal	1067	Urbin	74
Fribourg (Allemagne)	1066		

— Les échalas dans les vignes en France. — Sauf dans la région du Midi, dans les Charentes et dans le Beaujolais où, à partir d'un certain âge, les échalas ne sont pas employés pour soutenir la vigne, on peut dire que partout ailleurs en France, d'une façon générale, ce mode de soutien est usité, c'est-à-dire sur environ 1 200 000 hectares. D'après le mode de plantation pratiqué dans les départements, où l'on se sert de ces supports, M. Mouillefert (*Revue de viticulture*) pense que l'on peut en admettre une moyenne de 15 000 par hectare, soit pour toute la France 18 milliards, et, en ajoutant l'entretien annuel, environ 1/10e, c'est à près de 20 milliards qu'il faut porter le nombre de ces tuteurs. Si on les compte en moyenne à raison de 800 par mètre cube, c'est donc 25 millions de mètres cubes de bois ainsi employés, et 2 500 000 pour l'entretien annuel. En estimant le mille d'échalas en moyenne à 30 francs, c'est près de 750 millions de francs engagés dans la viticulture, soit 625 francs par hectare. Et ce chiffre est plutôt au-dessous de la vérité, puisque, dans toute la région de l'est, où l'on en compte de 30 à 50 000 par hectare, même jusqu'à 60 000, la dépense peut aller à près de 3 000 francs.

Ce n'est pas tout, les nombreuses vignes sur fil de fer emploient aussi une quantité considérable de pieux d'extrémité et intermédiaires, quelque chose comme 1 800 à 2 200 par hectare représentant une valeur de 200 à 270 francs et souvent plus.

En principe, toutes les essences forestières peuvent être employées à la confection des échalas, pourvu qu'elles soient d'une résistance suffisante aux causes de destruction, ou tout au moins, d'une *résistance rémunératrice*, c'est-à-dire telle qu'on ait intérêt à les employer.

Néanmoins, les espèces le plus en usage sont : le chêne, le châtaignier, le robinier faux-acacia, les pins, le sapin, l'épicéa, le bois de Sainte-Lucie, le merisier, le cornouiller mâle, le mûrier, le cyprès, le genévrier, les saules, les peupliers et le charme.

La durée des échalas varie de 3 à 12 ans.

— Chaleur émise par la lumière électrique. — Le capitaine Exler, de l'armée autrichienne, a constaté qu'une lampe électrique de 16 bougies donnait une température maximum de 94° C. et une lampe de 25 bougies une température de 100° C. Deux lampes placées dans une cavité en bois ont donné une température de 215° C., décomposant les explosifs comme la poudre à canon, l'écrasite, la pyroxyline pulvérulente, etc., mais sans les faire détoner. La cavité ayant été remplie d'eau, celle-ci est entrée en ébullition au bout de 15 minutes. Dans le cas de rupture des lampes, la poudre et la pyroxyline ne s'enflamment pas, mais il n'en est pas de même s'il existe un mélange détonant gazeux.

On ne saurait donc prendre trop de précautions, malgré l'usage de lampes électriques : ces lampes diminuent le danger d'explosion sans l'annihiler complètement.

D'après ces expériences, la solution du problème ne résiderait point dans l'emploi d'une double ampoule, avec espace intermédiaire *clos*, rempli d'air ou d'eau.

On éviterait l'échauffement de l'eau par l'emploi d'un réservoir à double communication avec l'enveloppe extérieure, disposition par laquelle s'établirait un courant continu et qui permettrait le refroidissement de l'eau. Mais, pour que celui-ci fût suffisant, le volume d'eau nécessaire rendrait l'ensemble lourd et encombrant, particularités inadmissibles pour les lampes portatives et gênantes dans les lampes à demeure. Le moyen n'est donc pas pratique.

La solution rationnelle pour l'éclairage des milieux renfermant des gaz ou matières explosibles semble donc être tout simplement de disposer la lampe à incandescence dans un cylindre de verre fermé aux deux extrémités par des toiles métalliques ; le courant d'air rafraîchirait l'ampoule et le faible échauffement de l'air sortant serait inoffensif. En cas de bris de l'ampoule, la combustion du filament produirait tout au plus une petite explosion interne, comme dans la lampe de mineur, incapable de transmettre le feu au dehors.

— Un nouvel ennemi des poteaux télégraphiques. — *L'Électricien* nous fait connaître que les ouvriers des lignes télégraphiques et téléphoniques des environs de Reading (Pennsylvanie) viennent de découvrir un nouveau méfait des piverts. Ces oiseaux ont trouvé que les poteaux en bois de cèdre, importés du Canada, ont à leur centre une partie tendre. Ils cherchent d'abord un nœud vers le bas du poteau, creusent avec leur bec long et aigu autour de ce nœud et s'acharnent à ce travail jusqu'à ce que ce nœud soit détaché et enlevé. Ils continuent ensuite à creuser jusqu'au centre et enlèvent toute la partie tendre. Parfois l'intérieur est entièrement creux, il ne reste plus qu'une faible épaisseur de bois extérieur et le moindre coup de vent peut rompre le poteau. Des oiseaux font leur nid dans ce vide, et on en a trouvé qui avaient été tués par la chute de cet abri d'un nouveau genre.

Les poteaux de cèdre ainsi renversés par le fait des piverts sont généralement remplacés par des appuis en châtaignier, plus rarement attaqués. Les ouvriers ont reçu l'ordre de faire une recherche rigoureuse des supports ainsi endommagés. Ils en ont trouvé un grand nombre qui menacent ruine, car presque tous ont été attaqués par ces malfaisants volatiles.

Ces méfaits sont d'ailleurs connus depuis longtemps en Suède et en Norvège.

— La production du vin dans les divers États. — Le *Moniteur vinicole* a publié un intéressant tableau qui rapproche les chiffres de la production des vins dans les divers pays vinicoles pendant les années 1894 et 1893. Pour quelques-uns de ces pays, faute de connaître les résultats de l'année dernière, on a dû se contenter d'indiquer la production moyenne des années précédentes. Nous reproduisons ce tableau, en substituant aux chiffres de 1893 pour l'Italie et de 1894 pour la Tunisie, ceux qui ont été publiés par les Directions de l'agriculture dans ces deux pays :

Pays.	1894. — hectol.	1893. — hectol.
France	39 052 800	50 069 800
Algérie	3 642 000	3 937 100
Tunisie	178 900	140 200
Italie	24 500 000	32 163 500
Espagne	24 000 000	25 100 000
Portugal	1 500 000	1 900 000
Açores, Canaries, Madère	120 000	120 000
Autriche	4 000 000	3 000 000
Hongrie	2 095 587	939 987
Allemagne	5 000 000	5 400 000

	Récolte moyenne. — hectol.
Russie	3 500 000
Turquie et Chypre	1 800 000
Bulgarie	1 500 000
Serbie	1 800 000
Grèce	1 300 000
Roumanie	1 100 000
Suisse	1 800 000
États-Unis	950 000
République Argentine	1 200 000
Chili	900 000
Brésil	400 000
Cap de Bonne-Espérance	92 000
Perse	29 000
Australie	120 000

— École pratique des Hautes-Études. — M. Charles Henry rouvrira, le samedi 27 avril, à dix heures et demie du matin (Nouvelle Sorbonne, salle S), ses conférences de Physiologie des sensations.

Il étudiera, avec des méthodes nouvelles de mesure, l'effort musculaire et les rapports des variations de cet effort avec l'intensité des diverses sensations.

Des exercices pratiques sur les matières de ces conférences auront lieu chaque semaine au Laboratoire.

— Muséum d'histoire naturelle. — M. P.-P. Dehérain, de l'Institut, a commencé le cours de Physiologie végétale appliquée à l'agriculture le mardi 23 avril 1895, à deux heures, dans l'amphithéâtre de la Galerie de Minéralogie, et le continuera les samedis et mardis suivants, à la même heure.

Il traitera de la terre arable, des amendements et des engrais. Il insistera particulièrement, dans la première partie du Cours, sur le rôle des ferments qui fixent l'azote dans le sol et sur les phénomènes de nitrification. Dans la seconde, il étudiera les engrais organiques, notamment le fumier de ferme, les engrais minéraux et particulièrement les phosphates.

Les méthodes analytiques employées dans les recherches de physiologie végétale et de chimie agricole seront l'objet de démonstrations pratiques dans le Laboratoire, rue de Buffon, 63; elles auront lieu le lundi, à 1 heure trois quarts, à partir du lundi 29 avril 1895.

— M. Stanislas Meunier a commencé le cours de Géologie le mardi 23 avril 1895, à cinq heures, dans l'amphithéâtre de la galerie de Géologie, et le continuera les samedis et mardis suivants, à la même heure.

Il fera l'histoire géologique des *Gites minéraux et des Gites métallifères* et résumera les notions fournies à leur égard par l'application de la Méthode expérimentale.

Le Cours sera complété par des Excursions géologiques que des affiches spéciales annonceront successivement.

— M. Léon Maquenne, docteur ès sciences, professeur intérimaire, a ouvert le cours de Physique végétale le jeudi 25 avril 1895, à onze heures, dans l'amphithéâtre de Géologie, et le continuera le samedi et le jeudi de chaque semaine, à la même heure.

Dans la première partie du Cours, il résumera, dans leurs grandes lignes, les conditions qui règlent la production des végétaux. Il étudiera en particulier leurs relations avec l'atmosphère et l'absorption de l'azote par les plantes.

Dans la seconde partie, il traitera de la formation des matières organiques dans les tissus végétaux.

Des conférences pratiques auront lieu tous les mardis, à quatre heures, au laboratoire de Physique végétale, situé rue de Buffon, 45 *bis*, dans lesquelles il développera les matières enseignées dans le cours, au point de vue expérimental et analytique, ainsi qu'au point de vue des applications.

— M. Chauveau, de l'Institut, ouvrira le cours de Pathologie comparée le samedi 27 avril 1895, à deux heures un quart, au laboratoire de Pathologie comparée, et le continuera les jeudis, samedis et mardis suivants, à la même heure.

Il continuera l'exposition des phénomènes mécaniques et physiques de la Circulation et de la Respiration chez les vertébrés, particulièrement au point de vue des applications à la théorie et à la pratique de l'auscultation.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Chemin de fer a rail unique système Meigs. — Nous trouvons dans *Engineer* des renseignements sur un système de chemin de fer à rail unique imaginé par M. Meigs et destiné surtout aux lignes métropolitaines pour lesquelles il présente ce gros avantage de n'exiger qu'une emprise insignifiante.

La machine et les wagons roulent sur un rail spécial placé à hauteur convenable, sur des colonnes verticales. Le roulement s'effectue par des roues inclinées à 45° qui viennent embrasser, de part et d'autre, la partie inférieure du rail; en outre, des paires de roues horizontales, roulant sur le champignon supérieur du rail, guident le mouvement, et empêchent tout déraillement.

Machine et wagons sont portés par des trucs avec deux paires de roues inclinées et une paire de roues horizontales placées entre les précédentes. Ils sont de forme cylindrique, ce qui, joint à l'obliquité des roues motrices, donne un aspect tout particulier au système. Les wagons sont aménagés pour recevoir 84 voyageurs assis de part et d'autre du wagon et aussi sur une file de sièges placés au milieu du wagon.

Le chemin de fer Meigs a fait beaucoup de bruit en Amérique, mais il n'a pas reçu jusqu'ici, que nous sachions, la consécration de la pratique et reste par conséquent à l'état de curiosité.

— Fusion électrique des métaux. — Un ingénieur russe, M. Nicolaï Slavianoff, a imaginé un procédé de fusion électrique des métaux qui a beaucoup d'analogie avec celui de Benardos et peut lui être substitué avec avantage lorsqu'il s'agit de la réparation de pièces métalliques, par exemple pour boucher une crique, restaurer une partie écornée, etc. Voici, d'après *l'Électricien*, comment on procède avec ce système : L'objet à travailler est relié à l'un des pôles de la source d'électricité, la barre de métal qui doit servir à la réparation à l'autre pôle. On rapproche les deux électrodes de façon à faire jaillir l'arc voltaïque. La barre de métal ne tarde pas à fondre, et l'on s'arrange de façon à faire tomber les gouttelettes qui s'en détachent sur l'endroit à boucher ou à réparer. Il faut avoir soin, naturellement, de rapprocher constamment les électrodes, au fur et à mesure de la fusion de la barre, de manière à obtenir un arc ininterrompu.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Annales de psychiatrie et d'hypnologie (n° 12, décembre 1894). — *Luys :* Documents statistiques pour servir à l'étude des conditions pathogéniques de la paralysie générale. — *Bochefontaine :* Recherches expérimentales sur les lésions de l'encéphale produites par des chocs violents de la voûte du crâne. — *Schmitz* et *Luys :* Statistiques au sujet du diabète. — *Hamond :* De l'emploi de l'aimant dans la thérapeutique.

— Archives d'électricité médicale (n° 24, décembre 1894). — *Bordier :* Étude graphique de la contraction musculaire produite par l'étincelle statique. — *Gariel :* Sur une instruction concernant les soins à donner aux victimes des accidents électriques, au nom de la Commission composée de MM. Bouchard, d'Arsonval, Laborde et Gariel rapporteur. — *Tripier :* La voltaïsation; chimicaustie et électrolyse dans le traitement des fibromes.

— Archives de biologie (t. XIII, fasc. 3). — *Kijanizin :* Influence de l'air stérilisé sur l'assimilation, la désassimilation de l'azote et l'excrétion d'acide carbonique chez les animaux. — *Mertens :* Recherches sur la signification du corps vitellin de Balbiani dans l'ovule des mammifères et des oiseaux. — *Herla :* Étude des variations de la mitose chez l'ascaride mégalocéphale.

— Bulletin de la Société de géographie (t. XV, 1894). — *Hulot :* D'Entrecasteaux (1737-1793). — *Jacob :* La vallée du Niari-Kouilou. — *Colonieu :* Voyage au Gourâra et à l'Aougueroût.

— Rendiconti del circolo matematico di Palermo (t. VIII, fasc. 5 et 6, septembre à décembre). — *Soler :* Sopra una certa deformata della sfera. — *De Vriès :* Zur Theorie der Tripelsysteme. — *Guccia :* Sulle involuzioni di specie qualunque, dotate di singolarita ordinarie. — *Laisant :* Note sur les invariants des polynômes entiers.

— Archiv für experimentelle pathologie (t. XXXV, fasc. 1). — *Dollken* et *Bohem :* Action physiologique des substances contenues dans *l'Aspidium antamanticum.* — *Bahm :* Disposition d'un appareil myographique pour les recherches pharmacologiques. — Action de la curarine sur les terminaisons nerveuses. — *Santesson :* Combinaisons méthylées de la pyridine et de la quinoléine. — Action de la brucine et de la strychnine sur les terminaisons nerveuses. — *Tappeiner :* Alcaloïdes de *Peganum Armala.* — *Wintirnitz :* Actions localisées de quelques excitants.

Publications nouvelles.

Formulaire pratique pour les maladies de la bouche et des dents, suivi du Manuel opératoire de l'anesthésie par la cocaïne en chirurgie dentaire, par *G. Viau.* 2e édition. — Un vol. in-16 de 512 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 5 francs.

— Cours élémentaire de chimie, à l'usage des lycées et collèges, des candidats au baccalauréat et des élèves en médecine. Rédigé conformément à la nouvelle nomenclature chimique proposée par le Congrès de Genève (1892), par *C.-L. Istrati,* de l'Université de Bucharest, revu et augmenté par A. Adam. — Un vol. in-8° de 558 pages; Paris, Carré, 1895.

— La syphilis et les maladies vénériennes, par *Ernest Finger.* Traduction d'après la 3e édition allemande avec notes, par Adrien Doyen et Paul Spillmann. — Un vol. in-8° avec 5 planches en chromolithographie hors texte; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 12 francs.

— Leçons de clinique chirurgicale, professées à l'Hôpital Saint-Louis pendant les années 1889 et 1890, par *M. Péan.* — Un vol. in-8° de 1552 pages, avec 19 figures; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 25 francs.

— Petit compendium médical, par *Antonin Bossu.* — Un vol. in-32 de 152 pages; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 1 fr. 25.

— Manuel de percussion et d'auscultation, par *Paul Simon.* — Un vol. in-12, avec gravures; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 4 francs.

— Annuaire de l'Observatoire de Belgique, par *Folie.* 1895, 62e année; Bruxelles, Hayez.

— Les localisations cérébrales en psychologie. — Pourquoi sommes-nous distraits? par *Georges Hirth.* Traduit de l'allemand par Lucien Arréat. — Un vol. in-12 de 133 pages; Paris, Alcan, 1895.

— Madagascar, par *A. Milhaud.* — Un vol. de la *Bibliothèque utile;* Paris, Alcan, 1895. — Prix : 60 centimes.

— Manuel d'hygiène athlétique, à l'usage des lycéens et des jeunes gens des associations athlétiques. — Une broch. in-32 de 63 pages ; Paris, Alcan. — Prix : 50 centimes.

—Agronomia, di *Carega di Muricce;* terza editione reveduta ed ampliata dall'autore. — Un vol. in-18 de 210 pages; Milan, Ulrico Hoepli, 1895.

— L'alcool. Fabbricazione e materie prince, di *Filippo Cantamena.* — Un vol. in-18 de 307 pages, avec 24 figures; Milan, Hoepli, 1895.

— Zootecnia, del prof. *Giuseppe Tampelini,* con 52 incesioni. — Un vol. in-18 de 293 pages; Milan, Ulrico Hoepli, 1895.

Bulletin météorologique du 15 au 21 avril 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 15	754mm,45	10°,4	2°,6	17°,7	E. 4	0,0	Beau.	— 7° Servance; — 9° Arkangel; — 8° Haparanda.	21° Croisette; 28° Sfax, Laghouat; 25° Palerme.
♂ 16 D. Q.	752mm,78	14°,1	6°,0	22°,5	S.-E. 3	0,0	Cirrus et alto-cumulus S.-S.-E.; cumulus S.	— 6° Pic du Midi; — 8° Haparanda; — 6° Arkangel.	23° Biarritz; 31° Laghouat; 27° Sfax; 24° Oran, Aumale.
☿ 17	750mm,47	11°6,	7°,0	18°,2	S. 1	1,0	Cum. S.-W.; alto-cum. et petites éclaircies N.-W.	— 6° Pic du Midi; — 10° Haparanda; — 7° St-Pétersbourg.	25° Charleville; 30° Sfax; 26° Aumale; 25° Alger.
♃ 18	750mm,47	12°,5	5°,5	20°,2	W. 3	0,0	Cum. S.-W. 1/4 W.; cirr. et alto-cum. à l'horizon.	— 6° P. du Midi; — 16° Haparanda; — 13° Arkangel.	26° Belfort, Sfax; 23° Biarritz, Rome, Laghouat.
♀ 19	753mm,55	13°,8	5°,0	21°,6	W. 2	0,0	Cirrus et cirro-cumulus à l'W.	— 7° Pic du Midi, Saint-Pétersbourg; — 6° Haparanda.	23° Le Mans; 26° Palerme; 25° Sfax, Barcelone.
♄ 20	759mm,30	14°,7	8°,6	22°,1	N.-E. 0	0,0	Cumulus S.-W. 1/4 W.; horizon brumeux.	— 7° Pic du Midi; — 4° Bodo; — 3° Moscou; 0° Stockholm.	26° Croisette, Sfax; 25° Marseille, Laghouat, Bilbao.
☉ 21	759mm,26	11°,8	8°,2	14°,9	S.-S.-E. 2	3,5	Stratus peu distincts.	— 2° Pic du Midi; — 5° Arkangel; — 3° Bodo.	28° Croisette; 29° Laghouat; 25° Perpignan, Sfax.
Moyennes.	754mm,33	12°,70	6°,13	19°,60	Total. . .	4,5			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 8°,9 de cette période. Les pluies, rares en Europe, ont été assez fréquentes sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Cette, Funchal, Lisbonne, 98mm à Bodo le 15; 26mm à Turin, 17mm à Bruxelles le 17; 20mm à Nantes, îles Sanguinaires, Trieste, 28mm à Naples le 18; 17mm à Sfax, 71mm à Lésina, 27mm à Turin, 49mm à Naples le 19; 22mm à Valentia, 34mm à Brindisi le 20. — Neige à Moscou le 15. — Grêle à Servance le 17. — Orage à Biarritz le 15; à Rochefort, Chassiron, île d'Aix, Bordeaux, la Coubre (avec grêle) le 16; à Clermont le 17; à Rochefort, Floirac, la Coubre le 18; à Wilhemshaven, le Helder le 19.

Chronique astronomique. — *Mercure,* qui se rapproche de plus en plus du Soleil, est encore un peu visible et passe au méridien le 27 à 11h26m33s du matin. La brillante *Vénus* illumine vivement le S.-W. après le coucher du Soleil, et atteint son point culminant à 2h18m39s du soir. *Mars* et *Jupiter* éclairent presque la première moitié de la nuit au N. d'*Orion* (le rouge *Mars* au-dessus de l'éclatant *Jupiter*), et arrivent à leur plus grande hauteur à 3h52m56s et 3h49m59s du soir. *Saturne* éclaire presque toute la nuit, plus pâle que l'*Épi* de la Vierge et plus à l'E.; il passe au méridien à 11h46m40s du soir. — Conjonction de la Lune avec *Vénus* le 27, avec *Jupiter* le 28, avec *Mars* le 29, de *Neptune* avec *Vénus* le 29. — Passage de *Vénus* au périhélie ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil le 30 : la brillante planète aura alors un éclat maximum. — P. Q. le 2.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32386. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 18 — 4e SÉRIE. — TOME III — 4 MAI 1895

ZOOLOGIE

La faune polaire (1).

Dans les courtes notices qui suivent, je me propose simplement d'énumérer les mammifères et les oiseaux observés par les membres de l'Expédition et de donner un compte rendu sommaire des travaux zoologiques faits au filet de surface et au filet de fond. Il sera bon, je crois, de donner tout d'abord une courte description de la route suivie par l'expédition.

Cette expédition avait pour but principal de rapatrier le lieutenant Peary et ses compagnons de leur quartier d'hiver à Bowdoin Bay sur la côte nord du golfe Inglefield, par 77° 40′ de latitude nord et 69° de longitude ouest. Elle comprenait 7 membres, sous le commandement de M. Henry G. Bryant.

Nous partîmes de Saint-Johns (Nouvelle-Finlande), le 7 juillet 1894, à bord d'un baleinier à vapeur, le *Falcon;* le 16 juillet nous atteignions, après une traversée favorisée par un temps superbe, Godhavn, port danois dans l'île Disco, que nous quittions le 17 au soir pour atteindre, le 19 juillet à 8 heures du soir, Sandersons Hope à l'intérieur de laquelle se trouve Upernivik, la colonie danoise la plus septentrionale du Groenland. Ce fut le même jour que nous croisâmes les premiers icebergs flottants dont l'épaisseur augmenta à mesure que nous naviguâmes plus au nord. La baie de Melville fut franchie en longeant la côte et nous fûmes à plusieurs reprises bloqués par les glaces, de sorte que nous n'atteignîmes le cap York à 75° 55′ de latitude nord, que le 23 juillet. Après un jour consacré à l'exploration des îles Carey, à la recherche de l'expédition suédoise de Bjorling et Kallstenius, nous entrâmes le 25 juillet dans le golfe Inglefield. Nous ne pûmes traverser les glaces qui remplissaient le golfe et nous repartîmes le 5 août pour la terre Ellesmere ayant à bord quatre des compagnons de Peary et un Esquimau ainsi qu'un attelage de chiens.

Sur la rive américaine du détroit de Smith, nous débarquâmes au cap Faraday par 77° 38′ de latitude nord le 7 août et le jour suivant nous arrivions à la pointe de Clarence à une centaine de kilomètres plus au sud. N'ayant trouvé aucune trace de l'expédition suédoise, et les glaces flottantes entourant les côtes jusqu'à une très grande distance en mer, nous ne fîmes par d'autre escale sur cette terre inhospitalière. Nous essayâmes encore de traverser le détroit Jones, mais le temps et les glaces restant toujours défavorables, nous dûmes reprendre le large le 12 août et traverser de nouveau la baie de Baffin. Nous réussîmes cette fois à atteindre l'hivernage de Peary au fond de la baie Bowdoin et à prendre l'expédition, sauf Peary et deux de ses compagnons, qui vont y passer un nouvel hiver.

Le 26 août nous quittions le golfe Inglefield et, après un nouvel arrêt au cap York, nous revenions à Godhavn le 2 septembre, après avoir traversé la baie de Melville plus à l'ouest qu'à l'aller pour éviter les glaces. A Godhavn je pris passage à bord d'un vaisseau danois pour rentrer en Suède et j'atteignais

(1) Observations zoologiques faites au cours de l'expédition de 1894 à la recherche du lieutenant Peary.

Copenhague le 19 octobre. Le *Falcon* rentrait de son côté à Saint-Johns le 17 septembre.

MAMMIFÈRES

1° *Vulpes lagopus.* — Un spécimen seulement du renard arctique a été tué : c'était dans la baie de l'Académie. Selon les membres de l'expédition Peary, ces renards seraient cependant assez nombreux tout le long de la côte, depuis le cap York jusqu'au glacier Humboldt, là où les conditions sont favorables à leur existence.

2° *Ursus maritimus.* — Pendant notre voyage vers le nord, nous tuâmes trois mâles le 19 juillet devant Sandersons Hope, au moment de nous engager dans la baie de Melville. Le plus grand mesurait $2^m,66$ de longueur. Le jour suivant nous en vîmes un autre sans le tirer. Nous rencontrâmes encore deux ours polaires sur les glaces au large de la pointe de Clarence où nous eûmes occasion d'en voir plusieurs autres, ainsi qu'au détroit de Jones. Au retour, une femelle et deux oursons furent tués du navire, non loin du cap York, le 27 août.

Dans le golfe Inglefield, l'ours polaire est très rare ; aucun spécimen n'a été tué au cours des deux expéditions de Peary. D'après les anciennes observations il semble être surtout commun parmi les glaces de la baie de Melville et sur la rive occidentale de la partie septentrionale de la baie de Baffin. Il est étrange que cet animal soit si rare sur la côte groenlandaise au nord du cap York et il est difficile de donner une explication satisfaisante de cette circonstance. Il est probable que les Esquimaux, dont on voit encore les traces sur beaucoup de points tout le long de la côte des terres de Grinel et d'Ellesmere, du 82e degré de latitude au détroit de Lancastre, ont abandonné leurs vieux « iglous » sur cette côte parce que les phoques y sont moins nombreux que sur la rive orientale du détroit de Smith. On comprendrait que les ours, dont l'alimentation repose surtout aussi sur la présence des phoques, aient suivi l'exemple de l'homme et se soient déplacés vers l'est, mais cela ne semble pas être le cas.

3° *Phoca hispida.* — Quoique un seul spécimen ait été ramené à bord pour examen, je suis convaincu que ce phoque est le phoque commun dans le détroit de Smith et sa continuation vers le nord du cap York ou cap Union où il fut observé pendant l'expédition Nares. Il est probable que le phoque appelé « pooshi » par les natifs autour du golfe Inglefield est identique à cette espèce.

Il est regrettable que nous n'ayons pu nous procurer que quelques spécimens, malgré le grand nombre qui ont été tués. Cela tient à ce que, quand il est blessé sérieusement ou tué par la balle, le phoque s'enfonce sous l'eau. Même quand on peut l'atteindre sur la glace, il a presque toujours le temps d'atteindre une excavation et d'y disparaître. Il en résulte que mes observations à l'égard de cet animal reposent surtout sur les descriptions qui m'ont été fournies par les compagnons de Peary et par les Esquimaux, car il est à peu près impossible de décider, avec quelque certitude, à quelle espèce appartient un animal dont on ne voit que la tête au-dessus de l'eau, et encore d'assez loin et pendant quelques minutes seulement. Mes notes sur les phoques ne doivent donc être admises que sous réserves. Je suis persuadé pourtant, qu'après l'espèce que je viens d'indiquer, celle la plus commune est le *phoca barbata.*

4° *Phoca barbata.* — Nous n'avons pu avoir de spécimen de ce phoque énorme et caractéristique pendant notre court voyage d'été, mais d'après l'expédition Peary le phoque barbu ou « ougsouk », comme l'appellent les naturels, n'est pas rare le long de la côte est de cette partie de la baie de Baffin et du détroit de Smith, car un grand nombre de sujets ont été tués l'hiver dernier dans le golfe Inglefield par les compagnons de Peary. J'ai du reste observé dans ce golfe et sur les glaces, au large du cap York, plusieurs phoques qui appartenaient à cette espèce, j'en suis absolument sûr.

Une troisième espèce de phoque qui, je crois, n'est pas très rare dans la baie de Baffin, c'est :

5° *Phoca groenlandica.* — Le phoque à croissant semble rechercher, dans ces régions comme dans les autres mers qu'il fréquente, les vastes surfaces de glace du large. Au cours de notre voyage au nord, nous vîmes, dans la baie de Melville et à notre passage aux îles Carey, de nombreuses bandes de phoques appartenant, sans aucun doute, à cette espèce. Nous avons également rencontré ce phoque que les navigateurs de la Nouvelle-Finlande appellent « harpseal » dans les glaces le long de la côte de la terre Ellesmere depuis le cap Faraday jusque dans le détroit de Jones aussi loin que nous avons pu y pénétrer, c'est-à-dire à quelques kilomètres de l'île Cone par 76° 20′ de latitude nord et 81°40′ de longitude ouest.

6° *Cystophora cristata.* — Quoique ce gros phoque ne fréquente pas la baie de Baffin ni le détroit de Smith, je le mentionne parce que, dans notre voyage à Disco, nous en tuâmes cinq spécimens, tous de vieux mâles. Cet été, dans le milieu de juillet, les phoques à capuchon étaient nombreux dans les glaces du Groenland oriental ou « Stor-is », comme les Danois appellent les icebergs qui flottent avec le courant froid arctique le long de la côte est du Groenland à travers le détroit de Danemark, contournent le cap Farewell et remontent jusqu'à Holsteinsborg

par 67° de latitude nord. Ces glaces nous apparurent pour la première fois en vue du Groenland le 12 juillet par 60° 23′ de latitude, au large du cap de la Désolation, quelques kilomètres au nord-ouest du cap Farewell. Nous naviguâmes au milieu des « stor-is » pendant deux jours, pas très loin de la côte et à chaque instant nous voyons les « Klapmyds » des baleiniers norwégiens endormis au soleil sur les glaçons. Je me demande encore comment ces animaux peuvent grimper le long des parois escarpées de ces glaçons, problème qui se posa à mon esprit la première fois que j'explorai les environs de Jean Mayen en 1891 à bord d'une baleinière norvégienne. Personne n'a encore vu ces animaux se hisser sur les glaçons qui émergent souvent de 1m,50 à 1m,80 et parfois plus encore et dont les parois ne présentent aucune anfractuosité.

7° *Odobaenus rosmarus.* — Nous avons rencontré des morses sur plusieurs points de la baie de Melville par 75° 50′ de latitude le 21 juillet, et dans les eaux septentrionales de la baie de Baffin, lors de notre traversée de l'île Wolstenholme aux îles Carey le 24 juillet; nous en vîmes une grande quantité parmi les glaçons dans une petite baie à l'ouest du cap Faraday. Dans cette dernière région, le navire était accompagné de bandes de 10 à 12 morses chacune; malheureusement nous n'avions pas de harpons et nous ne pûmes en capturer aucun. Le fond de cette baie est sableux et présente une végétation luxuriante d'énormes *laminairia* et de *fucus* et j'y ai recueilli par 9 mètres d'eau des quantités considérables de *mya* et de *glyptonosus*. D'après ce que me dirent les compagnons de Peary, les morses ou « avouk » (esquimau) sont très abondants sur quelques points favorables du golfe Inglefield, où ils trouvent une nourriture abondante dans des eaux peu profondes. La viande de morse constitue l'aliment principal des chiens esquimaux pendant l'hiver.

8° *Lepus glacialis.* — Le lièvre polaire est le mammifère qui va le plus au nord; ses traces ont été observées par Lockwood pendant l'expédition Greely par 83° 24′ de latitude. Nous l'avons trouvé en beaucoup de points, entre autres sur la côte sud de la terre d'Ellesmere en face des îles Smith où nous débarquâmes le 10 août et dans l'île Northumberland, où cinq spécimens furent tués. Nous vîmes également ses traces dans quelques vallées autour du golfe Inglefield. Les spécimens tués étaient entièrement blancs, sauf cependant la pointe des oreilles, qui présentait une bande noire d'environ deux centimètres de long, et la face inférieure des pattes dont les poils avaient tourné au brun-rouge par suite du frottement.

9° *Rangifer tarandus.* — Le renne est très commun dans les vallées et sur les hauts plateaux autour du golfe Inglefield. Une preuve certaine à l'appui de cette affirmation, c'est qu'il n'en a pas été tué moins de 200 l'an dernier par l'expédition Peary, qui s'est ainsi trouvée approvisionnée de viande fraîche durant tout l'hiver. Avant de quitter Bowdoin Bay, nous avons fait quelques excursions sur des territoires réputés pour abriter des rennes, mais nous n'avons tué que 4 ou 5. Ces animaux se tiennent de préférence dans les vallées et sur les pentes des montagnes sur lesquelles ils grimpent jusqu'à 300 mètres et plus. Les compagnons de Peary en ont aussi tué sur de petits « nounataks » situés à quelques kilomètres de la terre, le renne n'hésitant pas à traverser les glaciers.

10° *Ovibos moschatus.* — Quoique nous n'ayons rencontré aucun spécimen de cet animal intéressant, je le fais figurer sur ma liste, car les membres de l'expédition Peary en ont recueilli plusieurs ossements dans le voisinage du golfe Inglefield. Ainsi qu'on le sait, la distribution géographique du bœuf musqué est des plus intéressantes, mais je ne crois pas nécessaire d'entrer dans plus de détails à cet égard, me bornant à renvoyer aux expéditions de Nares et de Greely. Nous nous trouvons cependant encore en face d'un problème non résolu à l'égard de la répartition sur les terres explorées par le *Falcon*. La présence de cet animal sur la côte orientale du Groenland, signalée par l'expédition allemande et confirmée récemment par les Danois, n'a rien d'étrange, puisque Peary et Astrup, dans leur voyage en traîneau en 1892 dans la baie de l'Indépendance par 81° 37′ de latitude et 84° 5′ de longitude ouest, en ont rencontré une vingtaine et en ont tué quelques-uns.

Le chemin suivi par le bœuf musqué pour gagner le Groenland oriental est donc très net: de la terre de Grinell il a voyagé à travers le canal de Kennedy, le long de la côte septentrionale du Groenland, dans les vallées de laquelle il a trouvé une alimentation excellente, car une végétation relativement riche couvre les pentes des montagnes de la baie de l'Indépendance. L'opinion de R. Brown que le Groenland doit finir vers 82° ou 83° de latitude se trouve donc confirmée par l'importante découverte de Peary; toutefois il est difficile d'expliquer la disparition du bœuf musqué le long de toute la côte est du détroit de Smith depuis la latitude 82° jusqu'au cap York, côte sur laquelle des ossements ont été trouvés aussi par les expéditions Nares et Peary. Feilden (1), naturaliste à bord de l'*Alert*, l'un des navires de Nares, croit qu'ils ont été exterminés par les Esquimaux, « car je ne vois guère d'animaux qui soient moins

(1) G. S. Nares, *Narration d'un voyage aux mers polaires;* Londres, 1878, vol. II, p. 199.

bien pourvus pour échapper au chasseur »; il ajoute à la page suivante : « Quand ils sont effrayés, ils gagnent les collines, gravissant les pentes rapides et escaladant les rochers avec une grande agilité », ce qui semble quelque peu contradictoire. D'autres voyageurs ont du reste toujours déclaré dangereuse la chasse du bœuf musqué : je ne sais pas ce qu'il en est au juste, mais je ne crois pas que les Esquimaux puissent tuer le bœuf musqué plus facilement que les rennes ; or ces derniers sont très nombreux, bien qu'ils aient été chassés par les indigènes pendant de longues années dans les mêmes régions où le bœuf musqué a aujourd'hui complètement disparu. Peut-être cette disparition doit-elle être attribuée à la pauvreté de la végétation pour un gros animal herbivore. En tout cas l'explication reste difficile et je crois qu'ici comme pour l'ours polaire, il y a lieu de tenir compte de facteurs laissés de côté par les premiers auteurs et même encore inconnus aujourd'hui.

11° *Balaenoptera musculus*. — Durant notre séjour à Godhavn dans notre voyage au nord, les Esquimaux signalèrent au large le corps flottant d'une énorme baleine. Le *Falcon* ramena la carcasse dans le port, elle appartenait à l'espèce indiquée.

Au nord de Disco, nous ne rencontrâmes pas de baleines ; à notre retour en Danemark nous en vîmes plusieurs, mais la détermination de l'espèce n'ayant pas été possible, je n'énumérerai pas les localités.

12° *Hyperoodon rostratus*. — En croisant le long de la côte est du Groenland, au large de Fredrikshaab, nous vîmes quelques hyperoodons parmi les glaces. Comme je l'avais supposé tout d'abord (1), la répartition de ce cétacé, et probablement de tous les autres à part quelques rares exceptions, ne dépend nullement de la température de l'eau comme beaucoup d'auteurs l'avaient cru. Nous n'en rencontrâmes pas dans la baie de Baffin ni dans le détroit de Smith.

13° *Beluga leucas* (*Kaa-ia-gaktou*, esquimau). — Les baleines blanches semblent être très nombreuses dans le golfe Inglefield et sur la rive groenlandaise de la baie de Baffin. A plusieurs reprises, nous eûmes la chance, en essayant de traverser les glaces du détroit de Murchison et de la baie de Bowdoin, d'observer de grandes bandes composées sûrement parfois d'une centaine de ces baleines nageant et soufflant tout près du navire. Durant une semaine d'août, le temps étant superbe, presque chaque soir les « whitefishes » s'approchaient de la côte. Jeunes et vieux vont toujours ensemble, je ne les ai jamais entendu émettre les sons dont parlent quelques auteurs.

14° *Monodon monoceros* (*Kellelouah*, esquimau). — Je crois que le narval est aussi très abondant dans le détroit de Smith et dans les eaux septentrionales de la baie de Baffin, car nous trouvâmes des défenses de narval dans tous les campements esquimaux que nous visitâmes, du cap York au golfe Inglefield. Plusieurs soirs, durant le mois d'avril, des bandes de ce remarquable cétacé vinrent tout proche le navire, montrant seulement leur dos marbré, sans que leurs défenses sortissent jamais de l'eau. Comme les baleines blanches, ces bandes de narval se tiennent toujours dans les canaux libres entre les glaces ; ces bandes sont d'ailleurs moins nombreuses que celles de belonga. Plus au sud nous ne rencontrâmes aucun de ces animaux.

Le narval, la baleine blanche et la baleine du Groenland sont probablement les seuls cétacés réellement circumpolaires. Les natifs, quand on les questionne sur la fonction des défenses, n'ont pas d'opinion à cet égard et aucune des explications données jusqu'ici ne peut être considérée comme satisfaisante.

OISEAUX

Avant d'énumérer les oiseaux observés au cours de l'expédition, je dois faire remarquer que le petit nombre d'oiseaux terrestres s'explique par le fait que nous sommes restés presque toujours à bord du vaisseau et que nous n'avons eu que de rares occasions d'aller à terre, nos excursions s'effectuant sur les glaces. Les compagnons de Peary décrivent quelques petits oiseaux des ordres *passeres* et *grallatores* comme vivant dans le voisinage du golfe Inglefield ; mais je n'ai pu vérifier leur classement d'après les descriptions qui m'en ont été données ; je me contenterai donc d'énumérer les oiseaux que j'ai eu occasion d'observer moi-même, en laissant de côté ceux rencontrés au sud du cap Farewell comme appartenant à l'océan Atlantique.

1° *Falco caudicans*. — Je n'ai eu occasion de voir ce magnifique oiseau qu'à Godhavn la première semaine de septembre, alors que j'attendais le navire danois. Les compagnons de Peary assurent avoir vu le faucon groenlandais à plusieurs reprises dans la baie Bowdoin.

2° *Plectrophanes nivalis*. — A Godhavn, ces oiseaux étaient très communs. Le 19 août, à notre arrivée au campement d'hiver de Peary, j'en vis aussi plusieurs au-dessus des collines et des rochers que couvrait une végétation clairsemée de petits spécimens de *Papaver naudicaule*, *Potentilla*, *Silene*, *Pyrola* et autres plantes.

3° *Saxicola œnanthe*. — Je n'ai observé cet oiseau qu'une seule fois, à Godhavn, quand nous y relâchâmes lors de notre voyage vers le nord.

(1) Ohlin, Quelques remarques sur l'hyperoodon dans *Kongl. Fysiografiska Sällspets I Lund Handlingar*, 4 vol ; Lund, 1893, p. 6.

4° *Corvuscorax.* — Nous tuâmes un corbeau le 24 juillet dans l'île Dalrymphe située à l'embouchure du détroit de Wolstenholme. A la fin d'août, j'en observai quelques autres à l'entrée de la baie de Bowdoin.

5° *Lagopus rupestris.* — Très commun dans le Groenland danois. Plus au nord je n'en vis aucun spécimen, mais, d'après l'expédition Peary, on le trouve en grand nombre sur la côte du golfe Inglefield.

6° *Sterna macrura.* — Quelques spécimens furent observés dans le détroit de Murchison et sur d'autres points du golfe Inglefield. Je crois que le sterne arctique existe en grand nombre dans ces régions, bien que nous n'en ayons vu que quelques spécimens.

7° *Pagophila eburnea.* — La mouette blanche a été rencontrée pour la première fois le 21 juillet dans les glaces de la baie de Melville. Le seul spécimen qu'en ait conservé notre expédition fut tué le 26 juillet dans le détroit de Murchison. Je n'ai pas vu d'autre spécimen dans le golfe Inglefield, de sorte que je l'y crois plutôt rare. Durant notre arrêt à la pointe de Clarence, j'en vis 3 ou 4, mais je n'en revis plus sur la côte de la terre d'Ellesmere; aussi je suppose que la mouette blanche doit être très rare dans la baie de Baffin.

8° *Rissa tridactyla.* — C'est la mouette la plus commune ici comme dans toutes les mers arctiques. Lors de nos passages à travers le détroit de Davis et la baie de Baffin, le navire était presque constamment suivi de ces mouettes dont je crois cependant que le nombre décroît à mesure qu'on s'enfonce plus au nord dans le détroit de Smith.

9° *Larus glaucus.* — Ce gros goéland se rencontre à peu près partout dans la baie de Baffin, et dans le détroit de Smith. Au sud-est des îles Carey nous en trouvâmes quelques couples seulement. Il n'a du reste pas été observé en aussi grand nombre qu'à la Nouvelle-Zemble, au Spitzberg et autres parties de l'océan Arctique.

10° *Lestris parasiticus.* — Le lobbe parasite a été vu sur les deux rives de la baie de Baffin, et à plusieurs reprises, lors de nos traversées du détroit de Davis, mais jamais en grand nombre.

11° *Procellaria glacialis.* — Depuis mon départ de Johns le 7 juillet jusqu'à ce que j'atteignis, à mon retour, la latitude de 58°24′ dans la mer du Nord par 2°5′ de longitude est, je vis le pétrel presque tous les jours tant que nous naviguâmes en eaux libres. Au contraire, quand le navire était resserré dans les glaces de la baie de Melville et du golfe Inglefield, je n'en vis plus ou n'en vis que quelques rares spécimens. J'ai constaté le même fait en 1891 dans les glaces du Groenland oriental, autour de Jean Mayen. Le pétrel ne semble pas aimer à s'éloigner beaucoup dans les champs de glace, car il disparaît toujours à leur limite.

12° *Mergulus alle.* — Ce petit oiseau est très abondant parmi les glaces flottantes des baies de Melville et de Baffin. Jamais je ne l'ai rencontré en quantités aussi innombrables qu'ici et dans le golfe Inglefield. Sûrement, on peut estimer à plusieurs milliers le nombre de ces oiseaux vus dans un seul jour. Les indigènes sont très habiles pour les attraper. La chair en est délicate et les peaux, avec les plumes tournées en dedans, donnent un vêtement chaud.

13° *Uria grylle.* — Le guillemot noir ou « pigeon de mer », comme nos marins l'appelaient, a été rencontré à peu près partout dans les glaces de la baie de Baffin et le détroit de Smith, quoique, cela va sans dire, en bien moins grande quantité que le mergule.

14° *Alea Bruenichii.* — Très commun sur les deux rives de la baie de Baffin. Dans les glaces de la baie de Melville et du golfe Inglefield nous eûmes de nombreuses occasions de tirer ces oiseaux qui fréquentent ces eaux en quantités considérables.

15° *Mormon arcticus.* — Vu une fois seulement au large de l'île Disco lors de notre voyage vers le nord, le 18 juillet.

16° *Somateria mollissima.* — L' « eiderduck » peut être considéré comme le plus commun des oiseaux tout le long de la côte depuis l'île Disco jusqu'au golfe Inglefield. Nous en tuâmes à plusieurs reprises durant notre voyage; nos chasseurs furent surtout heureux sur la rive nord d'une petite île, île Dalrymple, à l'entrée du détroit de Wolstenholme, où ils en tuèrent plus de 50, tous femelles, en une heure. Je trouvai un grand nombre de nids de ces oiseaux aux îles Carey et sur plusieurs points du golfe Inglefield. L'eiderduck a été trouvé aussi sur la côte de la terre Ellesmere.

A l'égard des animaux invertébrés, je dois dire que je n'ai pas eu occasion de collectionner des insectes ou des araignées. Notre botaniste, M. Wetherill, chirurgien de l'expédition, a eu, au contraire, occasion dans ses excursions de réunir quelques spécimens de ces animaux. Cette collection étant actuellement en Amérique, il ne m'est pas possible de rien dire de certain sur les espèces qui y figurent.

J'ai, au contraire, conservé par devers moi toute la collection des animaux marins et je viens d'en finir la classification sommaire. La plupart de ces animaux ont été obtenus par dragage ou au filet de surface dans le golfe Inglefield. Il est bien regrettable que je n'aie pas eu occasion de faire des dragages sur d'autres points; mais, sauf dans le port de Godhavn et au cap Faraday, le temps et les glaces ne l'ont pas

permis. En dehors de ces deux localités, je n'ai pu faire de dragages que dans le golfe Inglefield et dans le détroit de Murchison en cinq points où la profondeur n'excédait pas une centaine de mètres. On ne peut donc espérer trouver de véritables formes de poissons d'eaux profondes dans ma collection; je ne puis pourtant que me féliciter des résultats quand je les compare au petit nombre des dragages.

Le golfe Inglefield tout entier doit être considéré comme très riche en poissons, ce qui s'explique, je crois, par la grande variété des fonds pour des petites étendues. Le fond au-dessous des glaciers s'est montré particulièrement riche en formes du plus grand intérêt. Dans le détroit de Murchison, j'ai essayé de pêcher avec la drague à main sur un fond boueux par 38 mètres de profondeur, juste au débouché d'une rivière alimentée par les glaciers. Ce dragage a été le plus heureux de l'expédition tant pour le nombre d'espèces que pour les individus. J'ai obtenu en grandes quantités 4 ou 5 espèces d'*Amphipodes*, des *Mysis*, des *Arcturus*, 3 ou 4 *Palémonides* et quelques autres crustacés, 3 ou 4 *Ophiurides*, des *Antédons*, probablement *Antédon Eschrichtii*, des *étoiles de mer*, quelques *Gastropodes* et *bivalves* tels que *Léda* et *Yoldia chétopodes* et autres animaux non encore étudiés.

Les sols rocheux mêlés de boue ou de sable sont aussi très riches. Parmi les crustacés qui, ici comme dans toutes les mers arctiques, jouent un rôle important dans la vie animale, 3 ou 4 espèces de *Craugonides* et quelques *Palemonides* étaient très nombreux ; nous trouvâmes aussi un grand nombre d'individus et d'espèces d'Amphipodes.

La drague donna également des poissons, surtout des poissons lents comme les *Cottés* et les *Blennies*. On trouva aussi, mais en moins grand nombre des *Ascidies* et des *Polyzoaires*, quelques *Gastropodes* et *bivalves* caractéristiques, des *Strongylocentrotus drœbochenois*, des *Ophiurides* et des *Antédons*. Plus rares sont les *Waldheimia*, un petit céphalopode, probablement *Rossia*, deux espèces de *Pycnogonons*, un *Caprelle*, quelques *étoiles de mer*, un énorme *Lucernaire*, quelques *Hydroïdes*, des *Cyclopterus*, un *Némerte*, des *Piscicolas* et des *Myzostomes*.

Le long de la terre Ellesmere, je n'ai pu draguer qu'au cap Farewell. Là, dans 9 à 12 mètres d'eau et sur un fond sableux couvert d'une riche végétation de *laminarias* et de *fucus*, j'ai ramené quelques animaux que je n'avais pas rencontrés sur la côte groenlandaise du détroit de Smith, par exemple un *Idothéide* probablement *Glyptonotus Sabinii*, 2 ou 3 espèces de *Gammarides* et de *Liparis*.

Au cours de mon voyage au nord, j'ai eu aussi occasion de draguer dans le port de Godhavn; les résultats ont été très médiocres et les quelques formes ramenées ont été sans doute déjà décrites.

Je me suis servi du filet de surface en 6 points durant le voyage : dans le détroit de Davis, au large de Fredrikshaab par 62°30′ de latitude, le 13 juillet; au large de Tasiusak le plus septentrional des « Udliggersted » du Groenland danois, à quelques kilomètres au-dessus d'Upernivik, le 19 juillet ; à l'île Dalrymple le 24 juillet, et en 3 points du golfe Inglefield. A Tasiusak et à Dalrymple, la récolte fut autant dire nulle : seulement quelques *Dinoflagellats*, *Diatomes Copepodes* et autres *Automostracés*. Au contraire, à Fredrikshaab le filet était rempli de *Limacenas*, de *Copepodes*, d'*Ostracodes* et de *Décapodes* en grandes quantités, de petits *Clios*, de *Cydippes*, de *Craspedot médusés*, de *Salpes*, d'*Appendiculaires;* il s'y trouvait aussi un *Hyperide* et un *ceratium*.

Le golfe Inglefield est très riche. J'ai pu constater que le soir était le moment le plus favorable pour se servir des filets de surface. A ce moment, et probablement toute la nuit, si je puis me servir de ce mot pour désigner la partie du jour pendant laquelle le soleil est le plus bas à l'horizon, des masses innombrables d'animaux circulent à la surface des eaux. Le meilleur moyen pour trouver les bons endroits consiste à suivre les milliers d'oiseaux qui se nourrissent de ces organismes. Les espèces les plus nombreuses sont les *Clios* et les *Limacinas*, les *Copepodes* et les *Ostacodes*, 4 ou 5 espèces de *Cténophores*, 5 de *Craspedot médusés*, un *Hypéride*, deux ou trois autres *Amphipodes* et quelques larves de décapodes. J'ai rencontré plus rarement les *Sagittas*, les *Palemonides*, les *Schizopodes*, un *polychède*, des hydroïdes et des *Ceratium*. Malheureusement je n'avais pas, à bord, les moyens de conserver ces animaux, de sorte qu'aujourd'hui la plupart sont contractés et ont naturellement perdu leurs belles couleurs. Je n'ai malheureusement pas eu non plus le temps de les décrire ou de les peindre pendant qu'ils étaient encore vivants.

Bien que la collection ne soit pas terminée, il n'est pas sans intérêt, je crois, de donner la liste de *quelques-uns* des animaux ramenés par la drague. Un examen minutieux m'a permis de déterminer sûrement les espèces suivantes à la liste desquelles viendrait s'ajouter d'autres espèces quand les formes pélagiques auront été vues par des spécialistes.

Poissons	10	espèces	(au moins).
Crustacés : Decapodes.	10	—	—
Schizopodes.	2	—	—
Cumacés	2	—	—
Isopodes	5	—	—
Amphipodes.	20	—	—
Pycnogonides.	2	espèces	(au moins).
Mollusques : Céphalopodes . . .	1	—	—
Gastéropodes . . .	15	—	—
Lamellibranches . .	11	—	—

Tuniciers	6	espèces (au moins).
Brachiopodes	1	— —
Vermes	15	— —
Échinodermes : Crinoïdes	2	— —
Asteroïdes	4	— —
Ophiurides	8	— —
Échinoïdes	1	— —

Il faut ajouter les *Polyzoaires*, les *Hydrozoaires*, et les *Spongiés*, ainsi que tous les animaux recueillis avec le filet de surface ou dans quelques citernes d'eau douce de Godhavn, que j'ai trouvé contenir un grand nombre de *Branchipes*, d'*Apus*, de *Copepodes*, d'*Ostracodes* et autres organismes non encore examinés.

Si l'on compare le nombre des espèces déjà classées qui sera notablement augmenté après un examen plus attentif et plus détaillé, avec la liste des collections recueillies par l'expédition Nares en 1875-1876, on sera surpris de voir que ma collection fournie par quelques dragages et recueillie presque en une seule station, le golfe Inglefield, excède aussi bien comme individus que comme espèces celles de 1875. Il est vrai que la collection Nares a été obtenue plus au nord, par des latitudes de 78° à 83° dans une région où l'on pouvait s'attendre à trouver une faune des plus pauvres en raison de la position géographique. La différence n'en reste pas moins frappante, et il serait intéressant pour les naturalistes qui pourraient être amenés à visiter ces régions, de décider si la faune est vraiment aussi différente pour les localités situées à 2 ou 3 degrés seulement plus au nord. Comme terme de comparaison, je reproduis ici la liste de Nares.

Poissons	10	espèces (au moins). y compris 3 formes d'eau douce).
Crustacés : Décapodes	9	espèces
Schizopodes	1	—
Cumacés	0	—
Isopodes	5	—
Amphipodes	12	—
Pycnogonides	2	—
Mollusques : Céphalopodes	0	—
Gastéropodes	19	—
Lamellibranches	16	—
Tuniciers	0	—
Brachiopodes	1	—
Vermes	23	—
Échinodermes : Crinoïdes	2	—
Astéroïdes	8	—
Ophiurides	8 (7)	—
Échinoïdes	1	—
Holothurioïdes	1	—

D'autres classes sont énumérées dans la liste de Nares, mais comme je n'ai pas encore séparé les éléments correspondants, je ne puis donner, même provisoirement, la série parallèle. La collection recueillie par l'expédition Nares est sans doute la plus complète qui existe à l'égard de la faune marine de la baie de Baffin et du détroit Smith, la seule, peut-être. Entre l'expédition Nares et celle de Peary, il n'y eut que l'expédition Greely et cette expédition, non plus que la première de Peary, ne donna pas de résultats sérieux, aucun dragage n'ayant été pratiqué. Aussi ai-je pensé qu'il était intéressant de publier ce rapport préliminaire, pour montrer combien est riche la faune de ces eaux, combien peu elle est connue et quel champ magnifique d'études offrent au point de vue zoologique ces mers à peine explorées jusqu'ici.

J'espère, d'ailleurs, être bientôt en état de publier un compte rendu complet de toutes les formes recueillies pendant l'expédition.

Axel Ohlin.

VARIÉTÉS

Les moyens de transport aux États-Unis [1].

Les moyens de communication que nous venons de décrire ont un cachet déjà bien américain ; mais c'est plus encore le cas pour les chemins de fer, (*railroads*), le vieux mot anglais auquel les Anglais eux-mêmes ont substitué celui de *railways*).

Les gares de chemins de fer ne paient pas de mine. Elles ne cherchent point les grands effets architecturaux et moins encore monumentaux. Ce sont des constructions de style éminemment industriel, ordinairement en briques. Telle d'entre elles, tête de ligne de premier ordre, semblerait la succursale d'une de nos gares d'Europe ; c'est ainsi que l'on peut s'extasier, à New-York, devant la simplicité du « grand dépôt central » (*Central Depot*) de qui dépend cependant l'un des plus importants réseaux de voies ferrées du monde. Remarquons en passant que le terme français de dépôt a pris, aux États-Unis, le sens de gare ou station.

Une des difficultés de ces gares, c'est de s'y orienter sans peine, car les avis en grandes lettres bien visibles y sont rares : aussi faut-il, à tout propos, recourir aux lumières des employés. Nous avons cependant trouvé à Boston un arrangement très ingénieux pour indiquer tout ensemble et la direction des différentes lignes et le prochain départ sur chacune d'elles : c'était, devant chaque voie, un grand cadran

(1) Voir le numéro précédent, p. 513

d'horloge donnant le nom de la station terminale et l'heure du train le plus rapproché.

Mais avant de se rendre à la gare, le voyageur est obligé de se livrer à un travail préliminaire très sérieux. Il doit commencer par choisir son itinéraire, car aux États-Unis il y a en général des lignes concurrentes. Il est assez embarrassant de se décider quand on n'est pas du pays. Ce n'est pas manque de renseignements, mais il faut étudier et comparer les pièces.

Les documents en question sont répandus avec une profusion et un luxe qui, en d'autres contrées, seraient taxés de prodigalité. Dans les antichambres ou corridors des hôtels, on trouve un grand casier spécial, ressemblant à un corps de bibliothèque, dressé contre un mur et muni de poches dans lesquelles chaque compagnie a ses imprimés. Ces imprimés ne sont pas simplement des indicateurs, mais, à toute la partie « horaire » sont joints encore des détails sur le parcours et même très fréquemment de bonnes cartes et des gravures diverses. Tout intéressé prend lui-même les documents dont il a besoin et sans rien demander à personne. Impossible de se montrer plus généreux. Il est de fait qu'aux États-Unis on ne lésine pas sur la publicité. Le Yankee sait très bien que, s'il n'y prend peine, les braves gens qui pourraient avoir besoin de lui iront se servir chez le voisin, quand bien même il aurait l'avantage sur ce dernier, tant au point de vue de la qualité de la marchandise qu'à celui du prix.

En Europe, la fâcheuse habitude de n'ouvrir le guichet des billets que quelques minutes avant le départ du train cause parfois une cohue. Aux États-Unis, nous avons toujours trouvé le guichet ouvert, même quand nous arrivions beaucoup trop tôt. Il y a de plus, pour le voyageur, cette facilité qu'il peut prendre son billet en ville, à son hôtel ou tout au moins dans un des bureaux de la compagnie. Certains arrangements analogues existent pour l'expédition des bagages; nous y reviendrons.

Au lieu des trois classes de voyageurs qui sont de règle dans la plus grande partie de l'ancien monde, les États-Unis, s'inspirant à cet égard comme à beaucoup d'autres de l'Angleterre, n'en comptent qu'une seule dont le tarif équivaut à celui de nos troisièmes légèrement majoré. C'est le triomphe de l'égalité démocratique. Cependant cette égalité n'est pas aussi absolue qu'on pourrait le penser, car en ajoutant au prix de son billet un certain supplément, le voyageur pourra s'installer, le jour, dans un wagon-salon (*palace car*, littéralement, wagon-palais), la nuit dans un wagon-lit, *sleeping car*. Ces wagons-salons et wagons-lits auxquels on applique aussi, dans le langage rapide, le terme de *pullmans*, du nom de M. Pullman leur inventeur, ne sont parfois que le même véhicule avec deux arrangements différents; cependant sur les grandes lignes, comme le *New-York Central*, le long de l'Hudson, et plus loin dans les régions de l'Ouest, il existe des wagons-salons qui ne sont que cela et constituent un petit palais ambulant. Qu'on se figure une grande pièce formant à peu près la totalité d'un wagon très long et très spacieux, garnie d'excellents fauteuils en bonne place pour la lecture et la vue. Rien du renfermé et de l'étroitesse de certaines premières en Europe, rien non plus de tous ces coussins très agréables en hiver, mais qui sont un supplice l'été : le voyageur est dans une belle salle bien aérée, où il lui est possible de faire de temps en temps un petit bout de promenade. A l'heure du repas, ou plutôt à l'heure qui pourra convenir, le préposé noir (les gens de couleur se sont taillé une espèce de monopole dans ces entreprises) charge un autre nègre, qui est le cuisinier de la maison, de vous servir ce que vous pouvez désirer. Une petite cuisine est installée dans un coin du « palais ». Mais sur les longues lignes, il existe en outre le wagon-restaurant (*dining room car*, mot à mot, wagon salle à manger), où l'on peut dîner à table d'hôte pour un dollar.

Que si vous préférez acheter votre repas tout prêt à quelque station, vous n'aurez même pas à prendre la peine de descendre. On vous offrira, à la portière, de quoi occuper un moment votre estomac sans le fatiguer. Si vous achetez une tarte aux fruits, on vous la servira peut-être fort proprement dans une petite assiette en bois, mince comme une écaille, et contenant une cuillère en fer-blanc. Ce qui ajoute encore au confort des différents wagons de luxe, de jour ou de nuit, c'est qu'ils sont séparés les uns des autres par un *vestibule car* (wagon-vestibule) qui remplit l'intervalle et établit si bien la continuité entre eux tous qu'ils ne forment plus ensemble qu'une sorte de galerie ambulante, permettant de circuler sans danger et sans poussière. Il ne s'agit ici, on le comprend, que de véhicules très courts, de simples articulations entre les longs wagons.

Quant au droit de s'installer dans les différents wagons, que nous appellerons de première classe, nous ne pensons pas nous écarter beaucoup de la vérité en disant qu'il se paie en moyenne un franc et quelques centimes par heure de circulation.

Il est à remarquer que, sur les grandes lignes, il se rencontre toujours de bons trains directs, rapides, non toutefois jusqu'au point de faire des folies de vitesse — cette spécialité appartient aux Anglais bien plutôt qu'aux Américains — et qui ne desservent que les stations principales.

Mais peut-être n'aurez-vous pas le luxe du wagon élégant. Vous n'êtes pas, après tout, bien à plaindre, car il vous reste le wagon banal (*passenger car*, voi-

ture de voyageurs) qui vaut certainement de bonnes deuxièmes classes de nos pays. Ce sont toujours de longues voitures traversées, d'une plateforme à l'autre, par un couloir. On y est bien assis : la fatigue n'est que pour les jambes un peu emprisonnées. Tous les wagons américains, sans exception, présentent différentes dispositions destinées à faciliter les déplacements, préoccupation qui s'explique d'autant mieux qu'aux États-Unis les voyages de plusieurs jours sont fréquents, mais qui pourrait se comprendre aussi ailleurs qu'en Amérique. Pas un véhicule qui n'ait son water-closet ou *toilette* à l'une de ses extrémités. Partout de l'eau que le voyageur va prendre au robinet; en été, tout au moins, de l'eau glacée, la seule ou à peu près dont les habitants du pays sachent faire usage. Dans les portières, on a ingénieusement pratiqué des ouvertures munies d'un fin treillis métallique : ces petits soupiraux interceptent la poussière et remplissent leur fonction sans donner naissance à des courants d'air; quand on couche en wagon, dans les mois chauds, on est heureux de la fraîcheur qu'ils procurent.

Pour être exact, nous devons cependant revenir sur les courants d'air et dire qu'il ne manque pas de moyens de s'en procurer : les Américains ne les redoutent pas, et nous en avons été souvent incommodés malgré la jouissance passagère qu'ils peuvent procurer.

Le conducteur n'importune pas le public pour le service du contrôle. Après avoir vérifié et percé votre billet (souvent d'une véritable broderie de trous étranges), il lui arrive parfois de planter une fiche de carton de couleur devant vous, au dossier du banc qui vous précède; cela veut dire que vous êtes en règle, et vous assure le privilège de n'être plus dérangé.

Il s'exerce sur les chemins de fer une petite industrie assez divertissante, mais qui ne laisse pourtant pas, à la longue, d'agacer parfois les nerfs sensibles. Les compagnies disposent dans chaque train d'un vendeur, souvent un jeune garçon, qui va d'un bout à l'autre du convoi offrir au public les choses que l'on peut penser lui être agréables. Voici les journaux les plus récents, puis des revues et des livres dont l'agent en question a une pile sous le bras et dont il distribue un exemplaire à chaque voyageur. Plus tard viendront les fruits divers, variant un peu selon la saison, oranges, amandes, et d'autres articles encore. Nous extrayons de notre carnet de voyage la liste suivante résumant les exhibitions successives d'un agent opérant dans notre train entre Providence et Boston : journaux de New-York et de Boston; cigares et cartes à jouer; de nouveau les journaux; magasins divers; de nouveau les cigares; journaux illustrés; sucreries (*candies*); fruits; pâtes qualifiées d'« anti-septiques ».

La nuit, le choix se présente entre le wagon ordinaire et le wagon-lit. Le supplément à payer pour le wagon-lit est à peu près le même que pour la jouissance du wagon-salon pendant le jour, soit un franc et quelques centimes par heure. On calcule en général sur le pied de 10 francs pour la nuitée. Il nous est resté le souvenir d'une différence de 2 fr. 50, pour un trajet durant de minuit à 7 heures du matin, entre les deux étages de lits.

Les wagons-lits les plus courants, obtenus par la transformation, à l'heure où le sommeil réclame ses droits, des wagons-salons comportent, en effet, deux rangées de lits superposés. Ces lits portent le nom de *berths*, ce qui est aussi le mot servant à désigner les lits de cabines sur les vaisseaux. Les deux rangées sont séparées par le couloir ordinaire au milieu du wagon.

Le lit du bas, le plus cher, est formé de deux bancs faisant vis-à-vis et qui sont construits de façon à pouvoir se mettre à plat : il y en a un nombre suffisant pour fournir les matériaux de construction de tous les *berths* de plain-pied. Quant à ceux disposés au-dessus, à la hauteur du menton d'un homme de taille moyenne, ils sont obtenus en abaissant les panneaux qui garnissent le haut de la voiture : c'est l'opération que l'on fait en abattant la tablette d'un bureau. Ces panneaux prennent la position horizontale et restent retenus à la paroi par deux supports articulés en métal : au moment où ils se tirent, on voit arriver les couvertures serrées qu'ils abritaient derrière eux dans une sorte d'armoire et qui vont servir pour la couchette du haut et celle du bas. Des cloisons en bois verticales séparent les lits contigus les uns des autres. Le voyageur qui loge au premier étage s'appuie, pour monter chez lui, sur le lit du rez-de-chaussée, à moins qu'il ne préfère se servir d'une petite échelle réservée plus spécialement aux personnes âgées ou aux mauvais ascensionnistes. Un grand rideau, qui tombe de la hauteur du plafond, assure aux deux locataires superposés une parfaite indépendance. Les lampes sont recouvertes d'un écran et ne jettent plus qu'une lueur terne. Dans cette espèce de caravansérail, les deux sexes et tous les âges se mêlent. Chacun garde son quant-à-soi anglo-saxon. Le seul détail un peu difficile est d'apprendre à se déshabiller dans la position horizontale.

Aux deux étages le dormeur a, près de la tête, un carreau de vitre suffisant pour lui permettre de s'enquérir, en se frottant les yeux, du temps qu'il fait et, sur le matin, de regarder l'heure à sa montre. Au début du voyage, lorsque le train se met en route, il faut s'exercer à chercher son assiette. C'est couché sur le dos que les secousses sont les plus supportables et risquent le moins de vous arracher des bras de Mor-

phée. Avec un peu d'habitude, on arrive à reposer très convenablement; nous sommes souvent descendu du wagon aussi frais et dispos que si nous avions passé la nuit à l'hôtel.

Une petite pièce est ménagée à l'extrémité du long dortoir ambulant pour la toilette du matin ou de la journée. Aussitôt ses habitants sur pied et rentrés dans le courant de la vie civile, le wagon perd son aspect de chambre à coucher pour revêtir de nouveau son allure de salon.

Le maître d'hôtel du wagon-lit est un nègre, très avenant et très propre dans son veston de toile grise (c'est du moins sous cet uniforme d'été que nous le revoyons en traçant ces lignes). Il cire les chaussures qui pourraient presque faire l'office de miroirs et réveille ses pensionnaires à l'heure dite, ou s'ils s'oublient à faire la grasse matinée. Au moment de se séparer d'eux il leur donne le coup de brosse final avec son petit balai de jonc, et c'est alors que lui tombe dans la main le presque invariable pourboire d'un *quarter* (1/4 de dollar soit 1 fr. 25). Or, comme le wagon au complet renferme ordinairement vingt couchettes, si le préposé a eu une bonne chambrée, on voit qu'il ne s'en tire pas trop mal. Nous aimons à croire qu'il n'est pas dans la situation de ces garçons de café de Paris qui, non seulement ne reçoivent aucune rémunération du patron, mais encore doivent verser à ce dernier, sur le produit de leurs pourboires, une somme convenue.

Outre le wagon-lit à deux étages que nous venons de décrire, il existe d'autres types, entre autres la maison roulante à petites chambres séparées réunissant le ou les lits et le lavabo, et que nous avons expérimentée en une occasion. On y est mieux chez soi, mais peut-être ce système est-il un peu plus cher que l'autre pour le locataire de la nuit, à cause de la difficulté à loger autant de monde dans le même espace.

Deux grandes compagnies se partagent le privilège de traiter avec les différents chemins de fer pour s'assurer le droit d'atteler à leurs trains leurs wagons de luxe de jour et de nuit : la Compagnie Pullman et la Compagnie Wagner. L'initiateur de ce procédé de locomotion est M. Pullman, encore vivant, que l'on connaîtra mieux maintenant en Europe après les grèves gigantesques qui, dans l'été de l'année 1894, ont éclaté au milieu du personnel de ses ateliers. C'est à Chicago, dans un des faubourgs de la grande métropole du lac Michigan, appelé *Pullman City*, que le célèbre industriel fabrique ses wagons spéciaux et en outre, sur commande, les wagons ordinaires ainsi que les voitures de tramways. Dans les moments de presse, il arrive à fournir jusqu'à 48 wagons dans la journée de huit heures, ce qui fait un wagon arrivant à achèvement toutes les dix minutes. Il a fait une fortune énorme, mais il a su aussi se signaler par des œuvres patronales intéressantes, bien qu'inspirées, semble-t-il, par des sentiments très mêlés : maisons d'ouvriers, salles de réunion et bibliothèque, églises de différentes langues pour plusieurs milliers de personnes. Nous avons rapporté en souvenir de notre visite à *Pullman City* un bloc de papier mâché plus dur que le bois dont on fait le moyeu des roues.

Détail qui a son intérêt. Dans les voyages de longue haleine, la marche des trains est réglée de façon à ménager, à certaines stations désignées sur l'indicateur, le temps nécessaire pour les repas. Nous ne parlerons que du *lunch* ou déjeuner de midi et du dîner. Les voyageurs, presque sans exception, passent du train dans la salle à manger du « *depot* » où les attend une table d'hôte à prix fixe et pas chère pour le Nouveau Monde ; il nous souvient de 3 fr. 75. Bien que le service soit un peu pressé, on a cependant le temps nécessaire pour se réconforter. De plus le conducteur du train étant dans la salle, on se tranquillise à le regarder de temps en temps, car le train ne partira pas sans lui. En outre, à certaines étapes il est accordé de courts arrêts « *ten minutes for refreshment* » (10 minutes, buffet !). Nous avons entendu donner le signal du départ, après ces haltes, sous la forme : « Tous à bord. » Et l'on ose prétendre que les Américains manquent de poésie !

On ne saurait trop louer le confort dont on jouit sur les chemins de fer américains. Tout ce que l'on peut imaginer pour atténuer la fatigue inhérente aux déplacements un peu prolongés a été réuni. Nous avons ici un souvenir topique à évoquer. Nous nous rappelons un compagnon de voyage faisant à nos côtés cette remarque que les pieds étaient bien bas et qu'un appui à une hauteur convenable serait bien commode. Il s'étonnait de trouver en défaut sur un point le génie inventif de l'homme du Nouveau Monde ; or il n'avait même pas fini d'articuler sa critique qu'à sa vive stupéfaction il rencontrait la baguette qu'il avait cru manquer.

Mais il y a encore un détail assez caractéristique à noter et qui est une des formes du confort : nous voulons parler du silence avec lequel on voyage. Rien de tout ce bruit de noms de stations appelés d'une voix forte, rien de la cloche du chef de gare ni des signaux reçus ou transmis à coups martelés. Le train se met en route sans avertissement. Il attend l'heure du départ et il s'ébranle sans crier gare. Il en va un peu autrement dans les petits parcours qui se font en trains omnibus. A chaque station le conducteur traverse le train d'une extrémité à l'autre et, dans chaque wagon, indique le lieu où l'on arrive ; en parcourant une seconde fois toute la longeur du train pour revenir à son poste, il annonce la station sui-

vante. Aux abords des grands centres, il y a des trains destinés spécialement, à l'heure de sortie des bureaux, à conduire dans les localités suburbaines les nombreuses personnes qui y passent la belle saison ou toute l'année. A côté de ceux qui desservent toutes les stations, il en est qui n'en font qu'un très petit nombre. Diverses combinaisons à prix réduits ont été introduites sur nombre de lignes, de même du reste que sur les chemins de fer aériens des grandes métropoles, en vue du transport des travailleurs demeurant à une certaine distance de leur travail.

Dans la règle, tout train renferme au moins un wagon spécial pour les fumeurs. Nous ne saurions affirmer qu'il brille toujours par la bonne tenue, car fumeur, en Amérique, veut dire souvent chiqueur. A la demande des intéressés, le conducteur dresse de petites tables, en temps ordinaire repliées contre la paroi, pour ceux qui veulent jouer aux cartes, et il faut voir le bonheur que plusieurs y trouvent, et leur exubérance quand ils font un bon coup.

En ce qui a trait aux rapports et conversations que l'on peut avoir en voyageant, l'Américain nous semble tenir le milieu entre le Français, très liant et causant et l'Anglais, très porté à s'isolèr du reste des humains. Nous avons éprouvé, pour notre part, que l'on peut passer en chemin de fer les heures les plus intéressantes. Si vous abordez quelqu'un avec le désir d'obtenir quelque renseignement sur le pays que vous traversez ou ses institutions, vous avez grand'chance de faire bonne connaissance et d'échanger sans peine des idées. Peut-être est-ce dans ces relations de hasard que l'on est le plus frappé de l'esprit positif et bien informé des compatriotes de l'oncle Sam. Votre interlocuteur, pris à brûle-pourpoint, mêlera aux faits précis les chiffres, les dates, et si vous le mettez sur son vrai terrain, celui de sa profession ou des entreprises auxquelles il est mêlé, il parlera comme un livre, mais jamais ou rarement pour ne rien dire. Apprend-il que vous êtes étranger, il sera heureux de contribuer à votre instruction, surtout lorsqu'à son invariable entrée en matière : « *How do you like our country?* (Notre pays vous plaît-il ?) vous aurez pu répondre avec une apparente bonne foi : « Oh ! beaucoup, extrêmement ! »

On raconte les choses les plus étranges sur les dangers inhérents aux longs voyages en chemin de fer, au delà de l'Océan. Et il faut reconnaître qu'il y aurait place à Washington pour un nouveau ministère d'État chargé de veiller sur la sécurité publique, principalement en ce qui regarde la circulation. Nombre de voies ferrées ont été construites si vite que l'on a dû se contenter de ponts non pas seulement suspendus, ce qui ne serait rien, mais tout à fait improvisés. On a toujours une légère inquiétude à leur approche : la locomotive ralentit sa marche et les passe avec une allure qui ferait croire que l'on va stopper. Ce changement de marche est suffisant pour réveiller les personnes endormies dans le *sleeping car*. Il y a aussi les attaques nocturnes des voleurs de grand chemin (*road agents :* agents de la ligne, charmant euphémisme !) Ce sont là heureusement des prouesses qui n'appartiennent qu'à certaines régions à population clairsemée et qui reculent devant la marche conquérante du flot humain. Les journaux donnant de ces attentats des récits émouvants et circonstanciés, on pourrait se faire illusion sur leur fréquence ; mais nous n'irons pas jusqu'à dire qu'ils soient rares, puisqu'il n'est pas d'année où il n'y en ait quelques-uns à enregistrer. Les voleurs se présentent masqués, le revolver au poing et s'abattent sur les richesses remises aux compagnies d' « expresss » ou de messageries dont il sera question plus loin. Nous pouvons du moins nous féliciter de l'extrême rareté des crimes individuels commis dans les trains : le wagon à compartiments indépendants, vieux reste de la diligence et que devrait interdire tout gouvernement qui comprend sa mission, ne prête pas son appui à ces entreprises.

*
* *

Les locomotives américains sont très hautes. Les employés qui les montent occupent une véritable chambre fermée, sorte de petit observatoire aux nombreuses fenêtres et dont les portes sont d'ailleurs souvent ouvertes. Les extrêmes de température rendent cet abri protecteur nécessaire. Les tramways ont recours aussi parfois à des dispositions semblables. A Cleveland, dans l'Ohio, une ordonnance de police oblige, nous dit-on, les compagnies à placer le *motorman* ou serre-frein dans une sorte de cage vitrée, aussitôt que le thermomètre est descendu au-dessous d'uné certaine ligne.

La locomotive porte en avant, semblable à une solide herse triangulaire en fer, un chasse-pierre appelé là-bas *cow-catcher*, ce qui peut se traduire par attrape-vache. Cette désignation s'explique par cette circonstance que les trains, surtout dans les contrées de l'ouest, sont appelés à se précautionner contre la rencontre d'immenses troupeaux de gros bétail. Nous nous rappelons nous-même, au Kansas, notre train tenu en échec par des bœufs qui occupaient la voie, sourds aux avertissements de la cloche sonnant cependant à toute volée.

Cette cloche, qui est encore une des particularités des chemins de fer américains, est placée à l'avant de la locomotive, et la corde qui sert à la mettre en branle arrive dans la chambrette vitrée des hommes de service. Son mandat de chasser les troupeaux n'est pourtant pas son rôle principal. Elle vient en aide au sifflet, qu'elle intensifie, et elle est mise en réquisi-

tion lorsque l'on trouve des endroits habités. Les passages à niveau sont fréquents, en dépit de toutes les raisons qui devraient tendre à ne les faire admettre qu'à titre d'exception. Quand le train arrive à ces endroits, il modère sa vitesse et s'annonce par un coup de sifflet. Mais il n'y a pas seulement des passages à niveau : il y a parfois un grand bout de route qui se fait à travers une ville. C'est dans ces cas que la cloche est surtout utilisée. Le train chemine très lentement, de la vitesse d'une voiture au petit trot, et les sons rythmés de la cloche ne cessent de se faire entendre que lorsque ce trajet dangereux est achevé. De même, pendant les manœuvres dans les gares, la cloche jette son « garde à vous » sans interruption.

Félicitons, en passant, les Américains de n'avoir pas donné à leur sifflet de chemin de fer la note aiguë stridente qu'on inflige en Europe à nos oreilles : ils l'ont remplacée par le son plus rauque, mais plus puissant, de la sirène des bateaux à vapeur. En dépit du silence que nous disions régner sur les trains, voilà bien un peu de musique ; rien, cependant, qui approche du tintamarre de l'Europe.

Il y a lieu de s'étonner de la fréquence des passages à niveau, voire même en pleine ville, ainsi que de l'absence assez générale des mesures de précaution que cet ordre de choses semblerait exiger. Le train est assimilé à un convoi quelconque ; on se contente de ralentir plus ou moins sa marche et de donner un avertissement du sifflet ou de la cloche. Les piétons et les attelages doivent se garer comme ils peuvent. Or, ils ne s'en tirent pas toujours, et il n'y a rien de plus fréquent que les collisions dans lesquelles un train écrase quelques personnes. Cette façon sommaire de procéder remonte à l'époque où le pays était peu peuplé. Pour aller plus vite dans la construction des voies ferrées et pour diminuer la dépense, on évitait les œuvres d'art et on galopait tout simplement à travers villes et campagnes ; aux croisements, un avis bien en vue prévenait le public d'avoir à « prendre garde à la locomotive ». Ceci tend à se modifier. On se met à faire passer les routes en tunnel sous la voie ferrée ou celle-ci en tunnel sous les routes. A cet égard la ville de Chicago nous a paru fort en avance. Et puisque nous parlons tunnels, nous mentionnerons les superbes passages ménagés sous la rivière Chicago pour les tramways et qui, larges, éclairés *a giorno* par l'électricité, font de ces voies quelque chose de fort remarquable.

Les barrières devraient aussi, semble-t-il, recevoir un emploi plus général que ce n'est actuellement le cas dans les passages à niveau. Il y a eu sous ce rapport un certain progrès, mais qui n'a pas rencontré une approbation unanime. Des hommes d'expérience affirment que l'on ne gagne pas beaucoup à cette protection, que l'on pourrait même y perdre. Et, en fait, à plusieurs reprises, des accidents se sont produits dont la barrière a été peut-être la cause : un train arrivait, en avance d'une ou deux minutes, ce qui est une erreur facile à commettre, et il broyait des gens en voiture ou à pied qui, sur la foi de la barrière ouverte, franchissaient la voie sans inquiétude. La conclusion à tirer de ces critiques, c'est évidemment que de poser une barrière n'est pas tout.

Nous avons parlé jusqu'ici du chemin de fer classique, à voie large. Nous ne dirons qu'un mot de l'autre, le chemin de fer à voie étroite, *narrow gauge railroad*. Nous ne l'avons jamais rencontré dans les parties du pays anciennement occupées, mais seulement dans les contrées de colonisation récente du *far west*. Dans un voyage au Colorado, nous avons été particulièrement frappé des services rendus par ces trains minuscules traînés par une locomotive qui était à la locomotive normale ce que l'âne est à un vigoureux percheron, formés de wagons ne donnant place qu'à trois personnes de front et qui circulaient sur une voie offrant à peu près l'écartement d'une canne de dimensions moyennes. Nous avons ainsi gambadé au pied des Montagnes Rocheuses, sur des terrains très ondulés et en suivant toutes les aspérités du sol avec une parfaite désinvolture. Nous nous sommes même élevé à une grande hauteur dans le massif montagneux, pour visiter des mines d'or et d'argent. Çà et là une station composée d'une baraque grossièrement ébauchée à grands coups de hache apparaissait dans la solitude. Nous avons fait l'aller et le retour du pas d'un bon marcheur qui ne connaîtrait pas l'essoufflement, et de la manière la plus agréable. Ce n'était là aucun des types à nous connus des chemins de fer de montagne suisses ; les rails étaient unis, ainsi que toutes les roues ; pas de crémaillères. Et nous nous sommes quelquefois demandé comment il se faisait que le *narrow gauge* n'eût pas fait école en Europe.

Avant de quitter les véhicules roulants, un mot encore sur un phénomène bien américain. Nous voulons parler de ces voies, chemin de fer ou tramways, que l'on construit non pas au milieu de populations plus ou moins denses et impatientes d'être tirées de leur isolement, non pas à travers des localités qui se plaignent d'être délaissées, mais tout au contraire dans un pays encore vide, afin de le mettre en valeur et d'y faire surgir maisons, rues, villages ou villes. La voie ferrée devient un moyen de lancement.

On trouve cela partout dans l'ouest ; nous avons vu le même spectacle en plus petit, mais sous une forme très frappante, à Washington. L'Université catholique de cette ville est située à plusieurs kilo-

mètres des quartiers les plus excentriques. C'est la seule habitation de l'endroit; une colonie en plein champ. Or nous nous y sommes rendu par un tramway se donnant un mal énorme et par des chemins tortueux; tout cela pour atteindre une sorte de grand séminaire supérieur. Ce n'était pas assez apparemment pour expliquer l'existence de cette ligne, mais le résultat certain de la construction de ce tramway sera d'accentuer le développement de la grande capitale de ce côté. Nous sommes certain qu'à cette heure, à quelques mois de notre visite, le désert que nous avons traversé commence à se peupler.

***

Nous n'avons pas épuisé encore les moyens de communication particuliers à l'Amérique ou auxquels l'Amérique a imprimé son cachet. Il en est un que nous ne saurions omettre, car c'est un de ceux qui font le plus d'impression sur l'Européen qui fait connaissance avec le nouveau monde. Nous voulons parler du *ferry*, grand bateau de transport opérant entre les deux rives d'un fleuve ou d'un bras de mer. Rien de plus fréquent, par exemple, autour de New-York. Les dictionnaires traduisent le mot de *ferry* par celui de bac, mais si le *ferry* fut un bac à l'origine, il n'en est plus un aujourd'hui; il a pris des proportions immenses et n'a plus besoin d'un gros câble auquel s'appuyer.

Le *ferry* a la forme d'un ovale allongé. Il offre un double passage central dans lequel débouchent les voitures de tout genre, attelées, et qui donne place à plusieurs douzaines de véhicules. Extérieurement à ces deux gaines se trouvent deux grandes cabines destinées aux voyageurs : une pour les femmes, l'autre pour les hommes et les fumeurs. Tout autour de ces salles, un seul banc divisé en sièges. Dans les moments de presse, à certaines heures de la journée, la plupart des gens restent debout, vu qu'il s'agit en général d'un très faible parcours, et que c'est par centaines d'individus que le public afflue dans les profondeurs de la grande arche. L'embarcation est solidement amarrée au débarcadère, à l'aide de deux roues dentées serrant fortement les chaînes d'abordage. Les départs sont très rapprochés et le prix de passage très bas : pour les petits parcours, deux ou trois *cents* ou sous de France; il s'acquitte à un guichet, sur le chemin qui mène à la salle d'attente.

Le *ferry* se manœuvre dans les deux sens. Il est formé de deux moitiés identiques, surmontées chacune d'une petite tour vitrée où se trouve le timonier et qui lui permet de bien se rendre compte de ce qu'il fait. Le mouvement est imprimé au moyen d'un grand balancier : le piston s'élève souvent très haut, ce qui donne à toute la machinerie l'allure d'un géant qui s'abaisse et se redresse. En cas de brouillard la marche est très lente; une cloche sonne sur l'embarcation, à coups serrés, et une autre cloche, au débarcadère, de sa voix lugubre fait connaître la direction à suivre.

Les *ferries* proprement dits, ceux par exemple qui font pour ainsi dire l'office de ponts flottants entre New-York et les nombreuses villes, desquelles Brooklyn, égrenées tout autour, n'ont qu'un pont. Ce sont ceux-là qui peuvent transporter le plus de voitures dans leurs deux gaines centrales. Il en est toutefois qui offrent aussi un pont supérieur, plus ou moins complètement recouvert, d'où l'on jouit d'une belle vue, et qui servent pour des parcours plus longs. C'est sur un *ferry* de ce type que nous avons descendu le Potomac au-dessous de la ville de Washington pour nous rendre à Mont-Vernon, le manoir de Washington et sa dernière demeure; mais sans aller si loin, on en trouve à New-York.

Très perfectionnée et ne transportant plus de véhicules, cette embarcation devient le bateau d'excursion toujours à deux étages, avec une profusion de sièges confortables et sur le pont supérieur les cloisons de bois opaques remplacées en général par des vitrages. Il fait des trajets assez longs sur les grands fleuves, l'Hudson, le Mississipi et sa vogue est très grande en été à cause des nombreuses personnes en villégiature et des nombreuses bandes de promeneurs qu'attire ce genre de locomotion.

Toutes ces embarcations font un effet très pittoresque; elles sont peintes en blanc, marchent d'ordinaire assez vite et possèdent une assiette très ferme.

***

Avant de clore ce chapitre, nous devons signaler aussi en quelques mots certains moyens très pratiques de résoudre divers points de détails qui ne laissent pas d'avoir leur intérêt en matière de locomotion.

Le voyageur a intérêt à pouvoir se rendre à la gare juste pour le départ du train, déjà muni de son billet au lieu d'avoir à faire queue à un guichet. Or, dans les localités de quelque importance, toute compagnie de chemins de fer a des offices ou bureaux en ville pour la vente des billets. Par la même occasion celui qui le désire peut prendre aussi un billet lui assurant une couchette, *berth*. Si vous logez à l'hôtel, il est possible que vous trouviez tout cela dans le hall, soit le vestibule de la maison.

Toutefois le temps n'est plus où l'homme qui se met en route peut s'écrier avec le sage Bias : « Tout sur moi ». Il faut songer aux bagages, connus d'ailleurs dès une assez haute antiquité, et que les Latins avaient si heureusement dénommés, les embarras, les amarres, *impedimenta*. Or, en prenant votre

billet vous déclarez le nombre de colis que vous avez, votre déclaration est enregistrée, et l'on vous remet autant de contremarques en cuivre au même numéro que vous avez de malles, de sacs ou de paquets. Ces *checks* font l'office d'un reçu. Il ne vous reste plus qu'à attendre la voiture qui viendra prendre vos bagages. L'employé chargé de les enlever de chez vous apporte des plaques en cuivre au même numéro que celles qui vous ont été données comme contremarques, et il en fixe une à chaque colis au moyen d'une courroie.

Cependant il faut toujours, en Amérique comme ailleurs, faire la part de l'imprévu. Vous pouvez être empêché de vous mettre en route ainsi que vous l'aviez compté. Mais vos bagages? Eh bien, ils seront partis, ce qui ne tire absolument pas à conséquence. Vous les retirerez à l'arrivée, moyennant un faible droit de remisage. Reste la question du ou des billets? Le *ticket* ordinaire, n'ayant pas été délivré en vue d'un train particulier, garde sa valeur. Il n'y a d'embarrassant que le *berth*, la couchette pour la nuit, qui est un compte à part; vous cherchez alors à la remettre en vous adressant à l'agence qui vous l'a fournie. L'agence téléphone à la gare, voit s'il y a preneur, et, si vous tombez mal, elle tâchera encore de négocier votre lit en route, de manière à vous faire rentrer au moins dans une partie de vos déboursés.

Le transport des bagages est effectué par une entreprise spéciale dite « Compagnie expresse des bagages », et qui, à la façon des compagnies Pullman et Wagner, a fait un arrangement avec les compagnies de chemins de fer.

Ces « express » sont de très grosses affaires. Il en existe trois compagnies très connues : la Compagnie Adams, la Compagnie dite Américaine et une troisième dite des États-Unis, mais ce ne sont pas les seules. On rencontre partout leurs voitures, et comme la poste américaine ne se charge que des petits colis, les « express » se trouvent avoir encore de ce chef un champ d'exploitation des plus importants et des plus fructueux. Ils ont de nombreux bureaux dans les villes et dans les trains, des wagons spéciaux, ainsi que le personnel que nécessite une activité si étendue.

Le transport des bagages se fait d'après un tarif fixe, qui est en général de 2 fr. 50 par colis. La distance à parcourir n'importe pas. Encore ici, nous retrouvons cette tendance des Américains à tout unifier, à éviter la diversité des cas et des prix, afin de simplifier le contrôle. Si l'on prend soin de ne pas avoir de petits colis, le tarif est plutôt modéré.

Fort commodes au départ, les « express » ne le sont pas moins plus tard. Au moment où le voyageur arrive à destination, il voit l'employé de l'express préposé aux bagages qui traverse le train en offrant ses services. Il n'a qu'à lui remettre les fiches en métal numérotées servant de contremarques, avec son adresse et le prix du transport payable d'avance. Rentrez-vous à votre domicile ou descendez-vous à l'hôtel, il y a grande chance que vous y trouviez déjà vos bagages; vous rendez-vous à une autre gare ou à une station, vous n'avez pas à vous en faire du souci.

On recourt même à ces compagnies d'« express » pour expédier des colis vivants, tels que des oiseaux, des chiens, ou, ce qui est plus fort, des enfants. L'employé spécial s'assure que rien ne manque à ses protégés ; il les embarque, les débarque, leur donne à manger et, s'il s'agit d'un enfant, il trouvera toujours dans le wagon des personnes de bonne volonté pour l'assister dans sa surveillance, voire même pour combler de leurs gâteries le petit voyageur. Tels enfants ont fait dans ces conditions un voyage de plusieurs jours.

*
* *

A peine est-il besoin de rappeler que les États-Unis ont procédé à l'unification de l'heure ; nos lecteurs l'auraient au besoin deviné. Comment, étant donné leur esprit pratique, leur gigantesque commerce, leur réseau de chemins de fer prodigieux, les Américains auraient-ils pu se refuser un tel avantage, intéressant si directement les affaires et la circulation ?

Il ne pouvait être question, sur un territoire qui approche de celui de l'Europe, d'adopter une heure unique comme en Angleterre ou en France. Depuis le 18 novembre 1883, il existe quatre fuseaux horaires qui n'ont pas tardé à entrer dans l'usage général et qui s'étendent aussi au Canada. On a adopté, comme centres de ces fuseaux, les méridiens situés respectivement à 5, 6, 7 et 8 heures à l'ouest de Greenwich, auxquels on a appliqué les désignations suivantes : Temps de l'Est, du Centre, des Montagnes (Montagnes Rocheuses) et du Pacifique. Quand il est midi à New-York, il est 11 heures à Chicago, 10 heures à Denver (Colorado) et 9 heures à Portland (Orégon). Dans la vie civile ordinaire, le temps officiel, *standard time*, a presque partout supplanté l'heure du lieu.

Le dimanche, la circulation est réduite à son minimum. Les tramways et *ferries* font leur service, quoique d'une manière moins active. Quant aux chemins de fer et à toutes les entreprises publiques qui s'y rattachent, ils chôment presque complètement. Ce jour appartient à la famille; les boutiques et les bureaux sont fermés ; ils le sont même en général dès le samedi après midi. Un silence de ville déserte règne dans le quartier des banques et du négoce, à tout autre moment si animé. Dans un pays où l'on travaille si ferme, il était sage de proclamer un répit hebdomadaire. C'est à l'influence des Églises que le dimanche est redevable de la place d'honneur qu'il a

conquise en Amérique et d'une manière plus générale, dans les nations anglo-saxonnes; jamais peut-être l'esprit pratique de la race ne s'est trouvé plus d'accord qu'en cette circonstance avec le concept religieux.

LOUIS WUARIN.

CHIMIE BIOLOGIQUE

THÈSES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. C. PAGÈS.

Physiologie de la matière minérale du lait.

Le travail de M. Pagès, sur la composition chimique du lait, introduit dans cette question nombre de connaissances nouvelles et importantes. On y trouve d'abord l'étude comparée des modifications du lait sous l'influence de l'espèce, de la race, de l'individu et du milieu ; puis celle, si intéressante à connaître, de la variation de la matière minérale du lait sous l'influence de l'alimentation; enfin l'influence de l'âge sur l'évolution minérale du lait, etc.

M. Pagès commence par étudier les cendres du lait considérées dans leur totalité :

A. *Chez les diverses espèces.*

L'auteur démontre que l'ancienne loi téléologique établissant, entre le poids total des cendres et le développement des jeunes êtres, une relation étroite, souffre de nombreuses exceptions. D'une part, on a tenu compte de tous les éléments minéraux du lait, de ceux qui sont indispensables à la croissance comme de ceux qui n'interviennent que peu ou pas dans ce phénomène; d'autre part on n'a considéré, dans les jeunes animaux, que la rapidité du développement, alors que leur état organique et, par exemple, la possibilité ou l'impossibilité de vivre avec un aliment autre que le lait, en sont des facteurs de premier ordre dans l'établissement de cette relation.

Comment pouvait-on éviter ces deux causes d'erreur?

1° Les éléments minéraux dont il fallait tenir compte n'étaient par difficiles à déterminer; c'étaient le phosphore, jouant le rôle d'acide, et la chaux (accessoirement la magnésie), jouant le rôle de base;

2° La deuxième cause d'erreur était plus difficile à éviter: l'auteur y est arrivé en considérant les *besoins* de l'organisme des jeunes êtres relativement aux éléments minéraux tels qu'*ils existent dans le lait.* Dès lors il formule ainsi la loi d'adaptation minérale du lait : *La teneur du lait en phosphore et terres est toujours en rapport avec les besoins des jeunes êtres relativement à ces éléments minéraux, tels qu'ils existent dans le lait.* » (La figure 70 représente cette première loi.)

A côté des éléments minéraux d'édification, l'auteur distingue des éléments minéraux permettant la digestion et l'assimilation des précédents, par la part qu'ils prennent à la formation du milieu extérieur et des sucs digestifs qui en dérivent; ce sont : le chlore, la soude et une partie de la potasse. Dans la cas où les jeunes êtres sont aptes à se nourrir d'aliments solides, le lait, très riche en ces derniers éléments, devient pour ainsi dire une *boisson :* le cas ne se réalise jamais d'une façon absolue, mais le lait de jument, par exemple, est autant une *boisson chlorée et sodique* qu'un aliment de croissance.

Malheureusement, comme il est très difficile de déterminer les besoins des jeunes êtres relativement au chlore, à la soude, etc., tels qu'ils existent dans le lait, l'auteur n'a pu formuler une deuxième loi qui aurait complété

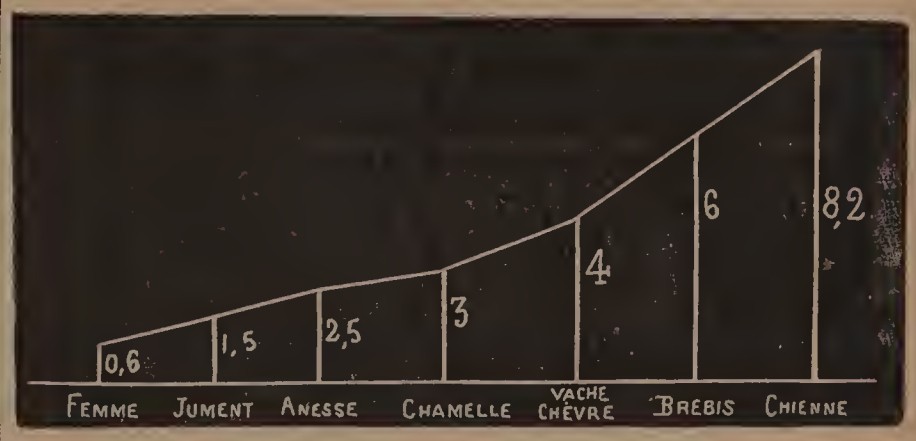


Fig. 70. — Poids d'acide phosphorique et de terre, par litre de lait, chez diverses espèces.

heureusement la première : il a dû se contenter de signaler un certain nombre de relations.

B. *Chez les diverses races.*

Les petites races se développent beaucoup plus rapidement que les grandes : il n'est donc pas étonnant que leur lait soit particulièrement riche en éléments de croissance (phosphores et terres) : le lait de la chèvre naine de Guinée contient 6 grammes de phosphore et terres par litre, tandis que le lait de chèvre ordinaire en renferme à peine 4 grammes.

Par la même raison, le lait des races dites affinées, précoces, est plus phosphaté-calcique que celui des races rustiques. Puisque le lait des ruminants (vache, chèvre, brebis) est déjà trop riche en ces éléments pour pouvoir être donné, sans transformation préalable, aux enfants du premier âge, les femelles appartenant aux races précoces (races perfectionnées) doivent être proscrites dans l'allaitement artificiel.

Enfin, toutes choses égales d'ailleurs, le lait des races des pays chauds est plus minéralisé que celui des races habitant les pays tempérés.

Cela tient à ce que, dans les pays très chauds, les jeunes animaux trouvant difficilement, dans les aliments solides

et liquides, les chlorures alcalins nécessaires à la formation des liquides organiques et de leurs dépendances, le lait acquiert, comme *boisson*, une importance exceptionnelle : sans perdre de son phosphore et de ses terres, il s'enrichit en chlore et potasse.

C. *Variations des cendres suivant l'état du fœtus, son espèce, son sexe, etc.*

A priori, si le fœtus réagit sur l'organisme maternel, il doit modifier en particulier, il doit modifier surtout la glande mammaire, qui pourvoira, le plus souvent seule, à son alimentation pendant la première période de sa vie; et si cette réaction existe, elle sera surtout évidente chez la jument fécondée par le baudet : c'est ce que l'analyse du lait démontre en effet.

La matière minérale du lait de jument mulassière diffère essentiellement de celle du lait de jument poulinière; elle se rapproche plus ou moins de la matière minérale du lait d'ânesse.

L'auteur se propose de démontrer, dans un cas non moins intéressant, — celui de l'ânesse fécondée par le cheval (ânesse bardelière), — l'influence du fœtus sur l'organisme maternel; en tout cas, de par ce qu'il a observé déjà sur l'ânesse mulassière, il lui a été possible de concevoir une théorie nouvelle, tout au moins très séduisante, de l'infection maternelle (hérédité par influence).

D. *Cendres du lait chez le même individu.*

Chez un même individu, le poids du phosphore et des terres du lait varie notablement avec l'âge; il est faible chez les jeunes femelles en pleine croissance, non pas seulement à cause de l'utilisation, dans le développement du squelette, des éléments minéraux qui chez une bête adulte passeraient dans le lait, mais encore de l'état particulier de l'état jeune de tous les tissus (sang, graisse, etc.); ceci explique pourquoi les génisses et les chevrettes conviennent mieux que les vaches et les chèvres adultes, comme nourrices des enfants du premier âge.

L'influence de la grossesse n'est bien évidente qu'à une période assez avancée; le lait revêt alors peu à peu les caractères du colostrum.

Quoique légère, l'influence des aliments est très importante, car elle permet, pour une certaine part, de déterminer la nourriture qui convient aux femelles nourrices; le régime du vert produit un lait plus minéralisé que le régime du sec; c'est le bon foin de première coupe qui a fourni le lait à la fois le plus gras, le plus nutritif et le plus pauvre en matière minérale.

Le poids total des cendres varie suivant l'époque de la lactation : très élevé dans les premiers jours qui suivent la mise-bas, il s'abaisse pendant quelques mois pour remonter vers la fin de la lactation; en sorte que, chez la chèvre par exemple, le lait le moins minéralisé, celui qui par suite convient le mieux aux enfants du premier âge, est celui de la fin du premier, du deuxième, du troisième et du quatrième mois.

Chez la vache, la première portion de la traite est aussi riche et même plus riche en matière minérale que la dernière portion dont le rendement, en beurre de première qualité, est cependant considérable. L'auteur donne les raisons physiques et physiologiques de la disposition qu'affecte le lait dans la mamelle.

La richesse minérale du lactosérum varie suivant le moment où le lait a été soumis à l'action de la présure : elle est d'autant plus grande que la mise en présure a eu lieu à un moment plus éloigné de la traite. Il semble que, dans le lait abandonné à l'air libre, une partie du phosphate de chaux se précipite et devient incapable de participer plus tard à la formation du fromage. Ceci explique pourquoi, suivant une vieille expression populaire, le vieux lait tourne en petit-lait.

L'auteur étudie ensuite les éléments minéraux considérés isolément. Voici d'abord les éléments jouant le rôle d'acide.

A. *Chlore.*

Le lait le plus pauvre en chlore est celui d'ânesse; les laits les plus riches sont ceux de jument et de chamelle (3 grammes par litre). Il est curieux de constater qu'au point de vue de la teneur en chlore comme à d'autres points de vue, le lait de jument et celui d'ânesse, deux femelles aussi rapprochées que possible au point de vue de leur organisation, diffèrent plus que tous les autres laits : ces différences sont en harmonie avec celles du poulain et de l'ânon nouveau-nés.

La quantité de chlore n'est pas fatalement en rapport avec la quantité de soude, et c'est bien à tort qu'on a supposé ces deux éléments intégralement combinés dans le lait.

Assez faible au début de la lactation, la proportion de chlore s'élève d'abord rapidement jusqu'à la fin du premier mois, se maintient sensiblement au même niveau pendant 2 ou 3 mois pour redescendre ensuite vers la fin de la lactation. L'acide phosphorique présente des variations absolument inverses.

B. *Acide phosphorique.*

A un moment où l'on parle beaucoup des analogies du lait de femme et du lait d'ânesse, il est bon de signaler les différences de leur constitution minérale : tandis que le lait de femme renferme seulement 0,25 d'acide phosphorique par litre, celui d'ânesse en contient $1^{gr},3$; ce qui explique en partie que le dernier soit très caséifiable et donne un assez gros fromage, tandis que le premier est peu ou pas caséifiable et fournit, en tout cas, un fromage d'une extrême finesse.

L'auteur a étudié ensuite les variations de l'acide phos-

phorique suivant la race (le lait des petites races et des races précoces est très riche en cet élément), suivant l'époque de la lactation (on a vu que les variations étaient inverses de celles du chlore), suivant le régime.

Comparant la teneur des divers laits en chlore et acide phosphorique, il a divisé les laits produits par les principales espèces en laits chlorés (jument), laits phos-

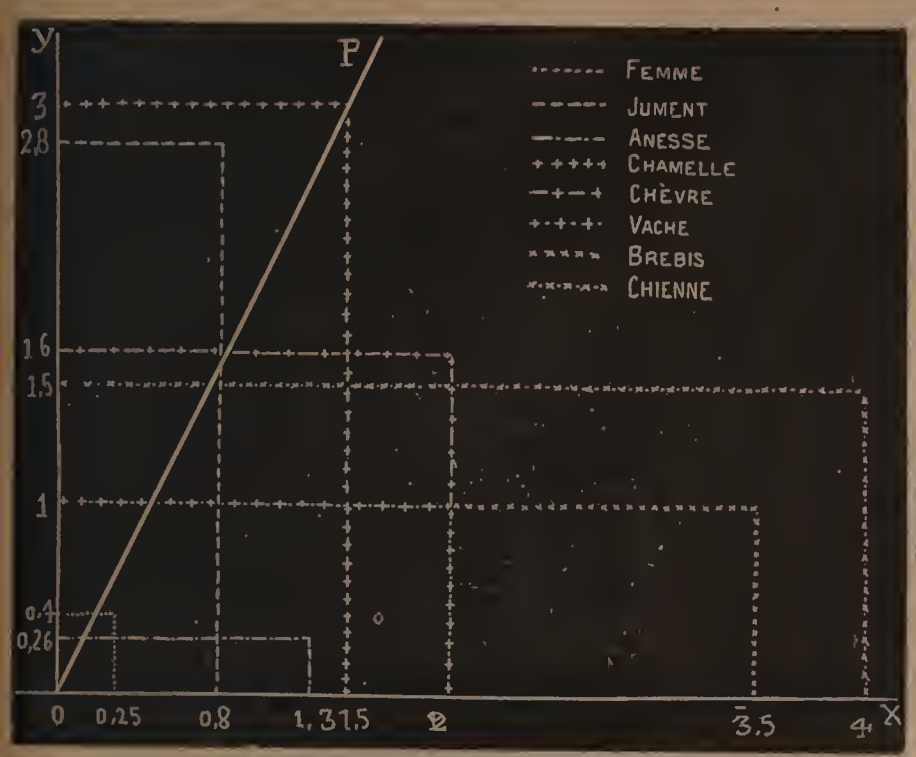


Fig. 71. — Relations du chlore et de l'acide phosphorique dans les divers laits.

phatés (par ordre : femme, chèvre, vache, chienne, brebis et ânesse) et laits intermédiaires (chamelle) (fig. 71).

C. *Acide sulfurique.*

S'il est vrai, comme le veut M. Béchamp, que la caséine soit un corps sulfuré, il doit y avoir des sulfates dans les

Fig. 72. — Poids de potasse, par litre de lait, chez diverses espèces.

cendres du lait : or ces sels n'existent que chez certaines espèces, à certains moments de la lactation et avec une certaine alimentation (l'auteur en a trouvé dans le colostrum du lait de chèvre, dans le lait d'une génisse cotentine nourrie de foin, etc.).

Enfin vient l'étude des éléments jouant le rôle de base.

A. *Chaux.*

Ici encore les différences sont énormes : entre le lait de femme et le lait d'ânesse, le rapport de la chaux contenue dans un litre de lait est de $\frac{0,2}{1,5}$.

Ce qui a été dit sur les terres en général s'applique à la chaux, la magnésie ne formant qu'une très faible portion des cendres.

B. *Potasse.*

Il suffit de consulter la figure 72 pour voir que la richesse d'un lait en potasse n'est nullement en rapport avec sa valeur nutritive, ainsi que l'ont voulu Coudereau et autres médecins des enfants.

Un fait sur lequel l'auteur insiste et qui mérite d'être signalé, c'est la teneur élevée en potasse du lait des femelles vivant dans les pays chauds (chèvre nubienne, près de 3 grammes par litre ; chamelle, 3 grammes).

C. *Soude.*

C'est un élément très difficile à doser et à propos

Fig. 73. — Poids de soude par litre de lait chez diverses espèces.

duquel on a commis de nombreuses erreurs ; la méthode d'analyse suivie par l'auteur permet un dosage très approximatif. Les résultats consignés figure 73 prouvent que la soude n'a pas du tout la même signification physiologique que la potasse. Il semble que les races rustiques donnent un lait plus sodique que les races perfectionnées ; les fourrages frutescents et arborescents plus que les herbes. Le rôle attribué par Nuints à la pauvreté en NaCl de l'eau et des végétaux des montagnes ne saurait être admise : une chevrette de Bédova (sud des Basses-Pyrénées) a fourni un lait extrêmement riche en soude.

D. *Fer.*

Cet élément existe en très petites quantités dans le lait : quoique l'auteur ait obtenu des chiffres un peu plus forts que ceux de Bunge (0,014 par litre dans le lait de vache, 0,15 à 0,16 par litre dans le lait de vache), il n'a pas cru possible d'en étudier les variations.

La quatrième partie de la thèse contient les principales analyses sur lesquelles repose la systématisation précédente.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Commission d'exploration du Plateau central du Brésil. Rapport par L. Cruls. — Un vol. in-4° de 368 pages, avec photogravures, et un atlas in-folio; Rio-de-Janeiro, Lombaerts, 1894.

On sait que le Brésil n'est pas satisfait de sa capitale, et a décidé d'en changer. Les reproches que l'on fait à la ville de Rio-de-Janeiro, c'est d'occuper un coin du territoire, et d'être par suite en communication très difficile avec les États voisins et même avec les autres points du Brésil; c'est aussi d'être un port de mer, ce qui expose le gouvernement à une invasion de la part d'une puissance maritime quelconque. Fort propre au commerce, la ville de Rio est donc tout à fait impropre à être une capitale.

Aussi, en 1891, le Congrès national du Brésil a-t-il décidé de mettre à l'ordre du jour la translation de la capitale dans une région plus saine et plus sûre; et il a voté les fonds nécessaires pour les études relatives à cette question. Cette grande affaire a été confiée, le 18 avril 1892, à une commission de vingt-deux membres, chargée de déterminer les localités de ce vaste empire qui offriraient les plus grandes garanties de succès. M. Cruls, l'éminent directeur de l'Observatoire de Rio, a été nommé président de cette commission. Celle-ci s'est mise immédiatement à l'œuvre; ses investigations ont duré huit mois, et elle a consigné dans des rapports détaillés les résultats de ses recherches.

Le travail dont il s'agit, et qui comporte deux gros volumes édités avec luxe, écrits d'ailleurs en deux langues, en espagnol et en français, ce qui ne nous laisse pas indifférents, contient toute une série de rapports sur toutes les faces de la question et un grand nombre de plans, d'itinéraires et d'opérations astronomiques et géodésiques qui ont eu pour but principal de déterminer les coordonnées géographiques des sommets d'une aire de 14 400 kilomètres carrés comprenant le district proposé pour la capitale future.

Ce district est situé sur le Plateau central du Brésil, dans la région des monts Pyrénéens, l'aire étant comprise entre les parallèles de 15°,40′ et de 16°,8′ de latitude et entre les méridiens de 3 h. 18 et 3 h. 24 de longitude. L'altitude, de plus de 1 000 mètres, permet de compter sur une température très douce, assez semblable à celle de l'extrême midi de la France, et, considération tout à fait capitale, à cette hauteur il n'y a pas à craindre l'impaludisme et les maladies spéciales qui règnent sur plusieurs côtes du Brésil. Les nombreuses rivières qui prennent leur source dans ces contrées assurent à la population qui viendra s'y agglomérer une grande provision d'eau excellente (plus de 1 000 litres par tête pour un million d'habitants) et les chutes d'eau assez importantes garantissent l'exploitation de forces naturelles en quantités largement suffisantes. Enfin, le sol y est éminemment productif et le sous-sol offre les ressources les plus variées en fait de mines et de matériaux de construction.

La seule objection, c'est la distance qui sépare ce district central des ports principaux. Mais c'est là précisément un des plus graves motifs qui ont décidé la translation de la capitale dans un centre inabordable pour les forces maritimes d'autres pays qui pourraient être tentés d'envahir une vaste contrée ayant précisément sa capitale dans un port de mer. La distance serait de dix-huit à vingt heures par chemin de fer lorsque les voies ferrées auront relié le district fédéral aux différents ports.

« Nous autres Français, a dit M. Faye en présentant cette belle œuvre à ses collègues de l'Académie des sciences, nous ne saurions qu'applaudir à un projet qui doit mettre en culture les principaux États du Brésil, comme ceux des Goyas et des Minas Geraes, déjà célèbres par leurs productions en or et en diamants, et où l'acclimatement de nos émigrés sera si facile. Cette grande entreprise décidera sans doute le Brésil à élargir et compléter les travaux scientifiques de la commission actuelle, qui vient d'opérer avec de si brillants résultats, sous l'habile direction de M. Cruls. »

Nous ne pouvons que nous associer à ces louanges bien méritées, que légitimerait la seule indication des principaux travaux dirigés par M. Cruls. Parmi ces travaux, nous devons d'ailleurs particulièrement signaler les suivants : Levé à la boussole et au podomètre des itinéraires parcourus, dont l'extension totale a dépassé 4 000 kilomètres; — détermination de la différence de longitude par la méthode télégraphique entre Goyaz, Uberaba, Saint-Paul et Rio-de-Janeiro, sur une étendue de ligne supérieure à 1 800 kilomètres; — reconnaissance géologique de la zone explorée et étude de la faune et de la flore; — jaugeage du débit d'une trentaine de cours d'eau, etc.

Mais vraiment n'est-ce pas chose curieuse que cette nouvelle capitale qui va naître par décision administrative et, comme Minerve du cerveau de Jupiter, sortir du cerveau des savants, tout armée des derniers perfectionnements de l'hygiène et du confort?

History of Epidemics in Britain, par M. C. Creighton. — Un vol. gr. in-8° de 883 pages. Tome II (de la fin de la peste à l'époque présente); University Press, de Cambridge.

Nous avons, en son temps, rendu compte du premier volume de l'histoire des épidémies en Grande-Bretagne, et nous avons dit tout le bien que nous pensions de cette œuvre. Il n'y a pas seulement, dans un livre de ce genre, l'intérêt philosophique qui attache à toute connaissance, et qui fait que même de la plus banale conversation, et du plus médiocre livre, on tire toujours quelque profit, parce qu'on y trouve toujours quelque chose qu'on ne savait point ; ce qui nous y intéresse surtout, c'est d'entrevoir à chaque pas le tableau de la civilisation d'hier, et de pouvoir, par là, juger des progrès réels que l'homme fait dans le sens de l'amélioration, tant morale que matérielle, de sa condition. Sans doute, il ne faut pas se faire trop illusion sur ces progrès, et trop admirer le bipède actuel. Il n'y a guère que cent ans que l'Europe a vu brûler la dernière sorcière, et il n'est pas douteux

que dans les communautés les plus civilisées, on ne trouverait, en ce mois de mars 1895, un nombre appréciable d'hommes et de femmes qui, s'ils pouvaient, rétabliraient avec allégresse l'inquisition, le bûcher, la torture.

Ce qu'il peut survivre de superstitions dans les classes réputées élevées et cultivées est chose souvent déconcertante, et il est bien plaisant d'entendre certains Parisiens railler les croyances des nègres du Congo ou des Polynésiens. La science a encore beaucoup à faire : son œuvre ne fait que commencer, en quelque sorte, et ce ne sont pas les déclamations de quelques littérateurs à court d'idées, qui devront l'empêcher de continuer sa tâche. Bien plus, ces déclamations mêmes montrent qu'elle a peut-être plus encore à faire qu'on ne pensait, non seulement dans le domaine matériel, dans l'amélioration de la condition physique de l'homme, dans sa lutte contre les forces de la nature, mais surtout dans le domaine intellectuel.

Nous voilà un peu loin de M. Creighton et de son œuvre consciencieuse. C'est qu'en fait, celle-ci nous fait à tous moments mesurer les bienfaits de la science. Si celle-ci ne peut fournir une morale à ceux que ne satisfait point l'éthique traditionnelle — adaptée aux climats et aux races — du moins elle fournit la santé et les moyens de la conserver. Et chacun sait que l'essentiel est de vivre : *primum vivere, deinde philosophare.* Vivre est toujours chose difficile : mais ce l'était plus qu'aujourd'hui aux époques passées, encore que récentes. Il y avait une telle ignorance de l'hygiène et des règles élémentaires de l'art de vivre, que cela ne surprend pas. Les pages de M. Creighton abondent en détails sur l'insalubrité des logements, même ceux de la population aisée, et dans de tels habitacles l'être humain ne peut vivre longtemps. Remarquez d'ailleurs qu'il n'est pas besoin d'aller bien loin pour en retrouver les analogues. Les logements des pauvres, bien qu'améliorés évidemment, sont encore une honte pour notre civilisation ; et n'est-ce pas une honte aussi que cet impôt sur la santé prélevé par le fisc, cet impôt sur l'air et la lumière — décoré du vocable de « portes et fenêtres », — cet impôt qui fait que le pauvre bouche les ouvertures pour économiser ses sous, élève ses enfants dans l'obscurité et l'air impur pour réduire ses dépenses, et fait pâtir ses bêtes de somme pour réaliser une épargne? N'est-ce pas monstrueux qu'il faille payer l'air et la lumière, indispensables à la santé et à la vie, quand la loi — dite tutélaire et prévoyante — permet que l'on débite l'absinthe et les poisons analogues à dix centimes le verre? En vérité, cela fait bondir. Cet impôt a existé en Angleterre de 1696 jusqu'au commencement du siècle présent, et a été aboli devant les protestations de l'opinion publique comme étant inhumain. Quand en ferons-nous autant?

Parmi les chapitres du second volume de M. Creighton, celui qui traite des épidémies d'influenza, de 1875 à 1894, est particulièrement intéressant. Nous signalerons en particulier les pages consacrées aux épidémies de grippe survenant en pleine mer, chez les équipages, ou chez la population d'îles très éloignées de terre, comme cela a eu lieu à Saint-Kilda, à Tristan d'Acunha, à l'île Norfolk. A lire aussi le chapitre consacré aux famines et épidémies de l'Irlande, ce qui ne veut pas dire, tant s'en faut, qu'il n'y ait rien à apprendre dans les chapitres sur les épidémies de choléra, de scarlatine, de diphtérie, de rougeole, de variole, etc. Assurément le danger des épidémies et des famines n'est point encore conjuré, mais il est amoindri, les progrès des voies de communication et des sciences médicales contribuant à éloigner ces désastres. Il y a beaucoup de fait ; et beaucoup reste à faire, et se ferait, si l'état barbare où se trouve l'Europe, actuellement, avec ses formidables armements et ce militarisme où nous vivons, n'ajournait à une date qu'on ne peut encore prévoir la lutte autrement intéressante et utile qu'il y a à achever triomphalement contre les causes de destruction qui nous sont accessibles.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

22-29 AVRIL 1895.

MATHÉMATIQUES. — *M. Paquet* adresse une note intitulée : **Recherches du quotient $\frac{1}{\alpha}$.**

GÉOMÉTRIE. — *M. G. Humbert* envoie un travail sur **les courbes géométriques.**

MÉTÉOROLOGIE. — **Sur les effets de l'air entraîné en bas, sans gyration, à l'intérieur des tempêtes, des trombes et des tornados.** — *M. H. Faye*, reprenant de nouveau la question des cyclones, des trombes et des tornados, entre dans de longs et intéressants développements et montre que selon que la gyration, qui caractérise ces phénomènes météorologiques augmente ou diminue, la trombe ou le tornado atteignent le sol et y produisent les ravages que l'on sait, ou bien, au contraire, se relèvent, et leur action destructive cesse ainsi que le bruit qui l'accompagne, à tel point qu'on ne sent même pas un souffle, jusqu'au moment où la gyration touche de nouveau le sol. Alors une recrudescence se produit et de nouveaux ravages ont lieu accompagnés d'un sifflement effroyable. Les trombes, les tornados et les cyclones présentent entre eux une véritable identité d'allures, malgré la prodigieuse diversité de leurs dimensions, et sont bien des phénomènes descendant, dit l'auteur, du nuage où ils prennent naissance vers le sol et non des phénomènes montant du sol vers les nuages. M. Faye décrit le tube d'air intérieur de la trombe et parle du calme central des cyclones, dont on retrouve l'équivalent amoindri dans les trombes et les tornados, et cite, comme exemples, le cas de la corvette l'*Eglé* qui le 1er avril 1858, dans le canal de Mozambique, eut la malchance de traverser centralement une de ces tempêtes, le cas aussi du typhon qui passa centralement à Manille le 20 octobre 1882.

MÉCANIQUE. — M. Appell présente une note de *M. G. Kœnigs* dont le titre est : **Toute surface algébrique peut être décrite par le moyen d'un système articulé.**

— *M. Ad. L'Huillier* adresse un **projet d'appareil pour le renflouage des navires ou épaves submergées.**

— *M. A. Lacroix* envoie une note relative à un appareil téléphonique, **le vélophone.**

PHYSIQUE. — **Cristaux se formant au fond d'une solution plus lourde qu'eux.** — Après avoir, dans une récente

communication (1), donné l'explication de ce fait que certains corps peuvent cristalliser au sommet de solutions plus légères qu'eux, *M. Lecoq de Boisbaudran* appelle l'attention sur les effets inverses qui se produisent avec des substances se dilatant notablement par cristallisation de leurs solutions très sursaturées et se contractant par dissolution dans des liqueurs très chargées d'autres substances convenablement choisies. Il cite le fait du sulfate de soude à 10 Aq. et celui de la glace.

— **Sur la dilatation de l'eau.** — On sait que le volume de l'eau aux diverses températures n'est connu qu'à 0°,1 près, pour les températures inférieures à 50°, et à 0°,2 ou même 0°,3 pour les températures supérieures. Eu égard à l'habileté des physiciens qui se sont occupés de la dilatation de l'eau, on pourrait croire que les difficultés expérimentales ne permettent pas d'obtenir une plus grande précision. Les résultats obtenus par *M. Stéphane de Lannoy*, sans apporter aux expériences des soins minutieux, prouvent cependant que, en éliminant certaines causes d'erreur faciles à faire disparaître, on pourra arriver à déterminer les volumes de l'eau à 0°,1 près pour toutes les températures.

— **Chaleur spécifique et point d'ébullition du carbone.** — La chaleur spécifique du carbone a été déterminée par *M. J. Violle*, sur un morceau de graphite chauffé dans un four électrique convenablement disposé. La température de la partie utilisée du four était mesurée, soit calorimétriquement à l'aide d'un lingot de platine ou d'iridium, soit optiquement d'après l'intensité du rayonnement émis par le graphite, suivant le procédé que l'auteur a indiqué jadis. La quantité de chaleur nécessaire pour amener le charbon à la température normale de l'ébullition a été évaluée, ainsi que *M. J. Violle* l'a dit précédemment aussi, avec toutes les corrections nécessaires. Les résultats de ces recherches ont été les suivants :

1° Au-dessus de 1 000°, la chaleur spécifique moyenne du graphite croît linéairement avec la température;

2° La chaleur cédée par un gramme de graphite solide, depuis sa température de volatilisation jusqu'à 0°, est 2 050 calories;

3° Par suite, la température d'ébullition du carbone est 3 600°.

ÉLECTRICITÉ. — **Résistance électrique au contact de deux métaux.** — Deux lames métalliques planes, de même métal ou de métaux différents, bien appliquées l'une sur l'autre, n'ayant pas paru jusqu'ici susceptibles d'offrir une résistance appréciable à un courant électrique qui les traverse normalement, *M. Édouard Branly* a entrepris des recherches ayant pour objet de faire voir que, dans certains cas, la surface de contact de deux métaux différents oppose une résistance, et que cette résistance peut être importante. Les résultats qu'il a obtenus démontrent que pour certains métaux, tels que le cuivre et le zinc, la surface de contact de deux métaux différents n'est le siège d'aucune résistance appréciable. Pour d'autres couples, tels que plomb et aluminium, plomb et fer, étain et aluminium, étain et fer, bismuth et fer, bismuth et aluminium, etc., il y a, au contraire, une résistance électrique de contact. Sa valeur initiale observée dépend de la nature des métaux et aussi de la rapidité avec laquelle on établit l'équilibre au pont de Wheatstone. L'équilibre qu'on obtient à un instant donné ne persiste pas, car la résistance croît, d'abord rapidement, puis plus lentement. Pour un couple déterminé et une pression constante, la résistance s'est montrée tantôt beaucoup plus forte, tantôt notablement plus petite; elle paraît dépendre de certains états des surfaces de contact que l'auteur n'a pas encore pu préciser.

— **Sur une méthode optique d'étude des courants alternatifs.** — *M. J. Pionchon* a réussi à rendre distinctes les diverses phases d'éclairement par lesquelles passe en réalité un champ lumineux, en appliquant à son observation la méthode *stroboscopique*. De plus, en réglant convenablement la différence entre la période de visibilité et la période du courant, il a pu voir les diverses phases du phénomène se dérouler avec une lenteur aussi grande que l'on veut. Ce mode d'observation constitue une nouvelle méthode d'étude des courants alternatifs; il n'est pas purement qualificatif, mais il se prête aussi à des mesures qui permettent d'effectuer l'étude quantitative des courants mis en jeu.

PHOTOGRAPHIE. — **Sur la photographie en couleurs naturelles, par la méthode indirecte.** — La méthode indirecte de photographie en couleurs naturelles, indiquée par MM. Cros et Ducos du Hauron, n'ayant pas reçu jusqu'ici d'application vraiment pratique, à cause des difficultés que présentent deux points importants de cette méthode (le triage des couleurs, puis l'obtention et la superposition des monochromes), *MM. Auguste et Louis Lumière* se sont attachés à l'étude de ces deux points. Pour le triage des couleurs, ils ont fait usage des écrans recommandés jusqu'ici, écrans orange, vert et violet, puis ils ont préparé trois séries de plaques photographiques présentant respectivement un maximum de sensibilité pour les rayons que les écrans faisaient passer.

Le tirage et la superposition des monochromes ont été réalisés grâce à l'emploi d'un procédé photographique aux mucilages bichromatés, sans transfert, basé sur la remarque suivante : la colle forte, soluble à froid, bichromatée, qui ne donne pas d'images photographiques avec leurs demi-teintes lorsqu'elle est employée seule, acquiert cette propriété lorsqu'on l'additionne de substances insolubles dans de certaines conditions. Par ce procédé, MM. Lumière ont obtenu facilement des épreuves polychromes en utilisant le principe de la méthode de MM. Cros et Ducos du Hauron.

PHYSICO-CHIMIE. — **Rotation moléculaire et déviation moléculaire.** — A la suite de la note récente de M. Aignan (1), *M. Ph.-A. Guyé* croit devoir faire remarquer qu'il n'a pas proposé de substituer à la rotation spécifique de Biot la *déviation moléculaire* constante qui lui paraît avoir un certain intérêt en vue du but spécial qu'il poursuit. Il s'est borné jusqu'à présent à comparer aux valeurs numériques du produit d'asymétrie, non seulement la rotation spécifique ou la rotation moléculaire, mais encore la déviation moléculaire. C'est aussi, dit-il, ce qu'ont fait les savants qui l'ont suivi dans cette voie.

CHIMIE ORGANIQUE. — **Sur quelques dérivés de l'acide quinone-di-o-aminobenzoïque.** — Dans une note précédente (2) *MM. J. Ville* et *Ch. Astre* ont montré que l'acide o-aminobenzoïque agit sur la benzoquinone à la façon des amines primaires à fonctions simples; ils ont décrit deux composés, l'un, *l'acide quinone-di-o-aminobenzoïque*, dérivant de la quinone par le remplacement de 2 H par deux groupes AzH — $C^6H^4CO^2H$, l'autre renfermant en plus

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 23 mars 1895, p. 372, col. 2.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 13 avril 1895, p. 476, col. 1.

(2) Voir la *Revue Scientifique* du 6 avril 1895, p. 439, col. 1.

un radical bivalent $Az - C^6H^4 - CO^2H$, substitué à un oxygène quinonique. Aujourd'hui ils étudient quelques dérivés de l'acide quinone-di-o-aminobenzoïque, c'est-à-dire le *dérivé potassique*, le *dérivé chloro-benzoylé* et le *dérivé nitrosé* ainsi que l'action des réducteurs sur l'acide quinone-di-o-aminobenzoïque.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — **Sur la siccativité des matières grasses en général et leur transformation en produits élastiques analogues à la linoxine.** — Lorsque les matières grasses sont exposées à l'air, elles se modifient sous l'action de l'oxygène, mais tandis que la plupart éprouvent seulement le rancissement, les huiles dites siccatives, de lin, de noix, d'œillette, etc., se transforment en une matière solide et élastique, parfaitement sèche, que l'on a désignée sous le nom de linoxine. *M. Livache* a pensé que cette modification devait être attribuée à des causes plus générales que celles adoptées jusqu'à présent, et il a appliqué aux huiles non siccatives d'olive, de colza, etc., les procédés employés pour augmenter la siccativité des huiles siccatives, c'est-à-dire le chauffage ou le traitement par des oxydes ou des sels de plomb ou de manganèse. Il a constaté que les huiles ainsi traitées ne séchaient pas si on les exposait à l'air, à la température ordinaire, mais que, au contraire, elles séchaient complètement si cette exposition à l'air était accompagnée d'une élévation de température; on obtient alors une substance élastique et transparente analogue à celle fournie par l'oxydation des huiles siccatives. Si, dans les huiles végétales formées essentiellement d'oléine liquide et de margarine solide, la masse entière de l'huile exposée à l'air se modifie par oxydation, c'est que l'élément solide, considéré isolément, a une siccativité propre. M. Livache a été conduit ainsi à appliquer le même traitement aux matières grasses d'origine animale dans lesquelles dominent les glycérides solides tels que la margarine et la stéarine. Il montre que, dans ces conditions, ces matières se transforment également en produits analogues à la linoxine.

Les conclusions de la note de M. Livache sont que toutes les matières grasses, sans exception, qu'elles soient d'origine animale ou végétale, peuvent donner naissance, dans des conditions déterminées de température et après un laps de temps qui peut être notablement abrégé par un traitement préalable, à des produits élastiques analogues à celui fourni par l'oxydation de l'huile de lin.

— **Sur la présence d'une diastase dans les vins cassés.** — On sait qu'il arrive fréquemment que des vins clairs et limpides dans le tonneau se troublent au contact de l'air, que la matière colorante perd sa couleur brillante, se coagule et se précipite, tandis que le liquide prend une teinte rancie de plus en plus accusée et peut même se décolorer presque entièrement. On dit alors que le vin *se casse*. Cette altération, encore peu connue, que le chauffage du vin prévient, mais sur laquelle la filtration à travers une bougie de porcelaine n'a aucune influence, M. A. Gautier l'attribue à l'action d'un filament assez analogue à celui de la tourne, tandis que M. Bouffard croit plutôt à une action purement chimique de l'air sur la matière colorante. Cependant des recherches récentes de *M. G. Gouirand*, entreprises à la station viticole de Cognac dans le but d'élucider la question d'origine de la *casse*, il résulterait que cette maladie est due non pas à l'action immédiate des bactéries, non plus qu'à celle de l'air sur la matière colorante, mais à l'action d'un principe actif appartenant au groupe des diastases, principe qui existerait dans les vins qui se cassent. Il résulte aussi des expériences de l'auteur que ce même principe agirait également sur les vins blancs en en provoquant le jaunissement rapide et très accentué.

Il s'agit, en résumé, d'une diastase spéciale qui ne paraît pas exister, même en petite quantité, dans les vins qui restent limpides à l'air et dont le rôle explique l'efficacité du chauffage comme traitement préventif de la *casse*.

ANATOMIE ANIMALE. — *M. A. Cannieu* présente le résultat de ses recherches sur le **nerf intermédiaire de Wrisberg** qui a, de tout temps, donné lieu aux interprétations les plus contradictoires, les uns en faisant un nerf moteur, les autres un nerf sensitif. On l'avait ainsi tour à tour rattaché aux cordons postérieurs de la moelle; on l'avait fait aboutir aux noyaux du facial ou à ceux de l'acoustique. Enfin, en 1878, M. Mathias Duval, le suivant jusqu'à son véritable noyau, en fit un rameau aberrant du glosso-pharyngien. Cette dernière interprétation se trouve aujourd'hui confirmée par l'étude que vient d'en faire M. Cannieu, au cours de ses recherches sur l'oreille interne de certains animaux. Cette étude, en effet, démontre l'existence du nerf intermédiaire des rongeurs, chez lesquels jusqu'à ce jour elle avait été niée. Elle démontre aussi que le groupe de cellules qui, chez les animaux supérieurs, constitue le ganglion géniculé existe également chez les poissons osseux. Mais ici ces cellules restent unies à celles qui forment le ganglion de l'acoustique. Leurs prolongements, réunis en faisceaux, doivent être considérés comme les homologues de l'intermédiaire de Wrisberg et comme un rameau aberrant du glosso-pharyngien.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — **Pouvoir absorbant de la vessie chez l'homme.** — Ce pouvoir absorbant ayant été tour à tour admis et contesté à la suite de recherches faites chez les animaux, *MM. A. Pousson* et *C. Sigalas* ont entrepris des expériences directes sur l'homme en injectant dans la vessie une solution d'un sel de lithium, dont les moindres traces dans le sang et la salive peuvent être, comme on le sait, facilement et sûrement révélées par l'analyse spectrale. Ces expériences ont porté successivement sur quatre sujets dont trois avaient la vessie saine, tandis que le quatrième était atteint de cystite. Les résultats obtenus ont montré : 1° chez les deux premiers sujets, que l'*épithélium vésical sain est imperméable ;* 2° chez le troisième et le quatrième sujet que *l'absorption a lieu : a*, lorsque le sujet, quoique ayant la vessie saine, *éprouve le besoin d'uriner*, l'urine baignant alors la portion prostatique de l'urèthre; *b*, lorsque l'*épithélium vésical est altéré*.

Ces expériences démontrent aussi, disent les auteurs, combien l'homme est un réactif mieux approprié que les animaux pour obtenir des résultats certains, destinés à établir ou à combattre le principe du pouvoir absorbant de la vessie.

MÉDECINE. — M. Marey présente une note de *MM. J. Héricourt et Ch. Richet*, sur le **traitement et la guérison de deux cas de cancer par la sérothérapie.** — « On sait, disent les auteurs, que maintenant, pour beaucoup de maladies, et surtout la diphtérie, la sérothérapie est entrée dans la pratique médicale avec de brillants résultats (1). Les

(1) En présentant à l'Académie la *première* expérience d'hématothérapie d'immunisation (devenue, grâce à MM. Bouchard et Charrin, la sérothérapie), nous avions, en 1888, formellement indiqué qu'il fallait généraliser (De la transfusion péri-

deux cas que nous allons rapporter prouvent que cette méthode peut s'appliquer, non seulement aux maladies infectieuses dont le microbe virulent est connu, mais encore à des affections, comme le cancer, dont l'origine microbienne est encore problématique.

« Grâce à MM. P. Reclus et F. Terrier, qui nous ont apporté le précieux concours de leur collaboration, nous avons pu faire cette constatation de la manière suivante :

« Le 9 février 1895, M. Reclus enlevait un ostéosarcome de la jambe. Cette tumeur fut broyée, puis additionnée d'un peu d'eau. Le liquide, filtré sur toile, fut injecté à trois animaux (un âne et deux chiens). Cette injection ne fut suivie d'aucune réaction, et cinq, sept et quinze jours après, nous prenions le sang de ces animaux pour en recueillir le sérum, lequel servit aux injections sur deux malades.

« Voici le résultat de cette thérapeutique nouvelle :

« Dans le premier cas, dû à M. Terrier, il s'agit d'une dame qui avait été opérée, en octobre 1894, d'une tumeur grosse comme une orange, occupant la paroi thoracique gauche, et dont l'apparition remontait à huit mois. Cette tumeur, qui était adhérente aux sixième, septième et huitième côtes, sans envahissement des téguments, avait présenté, à l'examen microscopique, la structure du fibro-sarcome globo-cellulaire avec tendance télangiectasique en quelques points.

« La malade, revue en février 1895, présentait à cette époque une récidive de sa tumeur, qui était alors du volume d'une noisette ; un mois après, le 7 mars, la tumeur, dont le développement était fort rapide, atteignait de nouveau le volume d'une petite orange. Il y avait de l'amaigrissement, et l'urine ne contenait que 9 grammes d'urée par litre.

« Le traitement sérothérapique fut commencé le 12 mars. Les injections, faites autour de la tumeur, dans le tissu cellulaire, furent faites tous les jours, d'une valeur de 3 centimètres cubes environ, et furent continuées pendant quarante jours, ce qui représente une dose totale de 120 centimètres cubes de sérum.

« A partir du 25 mars, la tumeur commença à diminuer manifestement, et cette diminution s'accentua de plus en plus.

« Actuellement, on ne trouve plus à la place qu'une plaque d'induration, dont les contours sont difficiles à limiter, et dont le volume, dans son ensemble, n'atteint pas le tiers du volume de la tumeur primitive. L'état général s'est sensiblement amélioré et la malade a engraissé d'une façon appréciable. »

« Ainsi une tumeur, de nature certainement cancéreuse (récidive sur la cicatrice), a été, non seulement améliorée, mais guérie par les injections de sérum, alors que tout traitement autre que l'ablation par l'instrument tranchant eût été impuissant.

« L'observation du second cas, due à M. P. Reclus, peut être résumée comme il suit :

« N..., âgé de 44 ans, entre à l'hôpital de la Pitié le 27 mars 1895 pour une tumeur de la région épigastrique inférieure, nettement perceptible par la palpation ; dure, irrégulière, peu mobile, ayant le volume d'une grosse orange. Teint jaune, cachectique. Amaigrissement général progressif. Douleurs épigastriques très vives. Vomissements rebelles à tout traitement depuis six mois, mais ni hématémèse, ni mélœna. Le diagnostic, porté sans hésitation, par M. Reclus, d'une part, et d'autre part par les nombreux candidats au Bureau central qui ont examiné le malade, dit : cancer de l'estomac. Le pronostic est assez grave pour qu'on recule devant une intervention chirurgicale probablement inefficace.

« Le 6 avril on fait au malade la 1re injection de sérum (4 cc.) et à partir de ce jour jusqu'au 24 avril, on injecte la dose totale relativement considérable de 64 cc. L'amélioration de l'état général est prompte. Le 10 avril, le poids était de 57 kilos ; le 16 avril, il est de 58 kilos ; le 23 avril, de 60 kilos. Dès le 10 avril, la tumeur avait diminué de volume, assez rapidement pour que le 20 avril elle ne puisse plus être sentie comme tumeur isolée, saillante. En palpant la région épigastrique, on constate un plan résistant, un empâtement profond très vague, difficile à limiter. Du 20 au 27 avril, autant que le permet la constatation précise, nul changement appréciable.

« Dans ce second cas, comme dans le premier, l'amélioration a donc été rapide, éclatante et incontestable. Tout au plus peut-on se demander, en présence de ce succès extraordinaire — et c'est peut-être un excès de prudence, s'il n'y a pas eu là une erreur de diagnostic.

« Mais l'observation de M. F. Terrier n'en persisterait pas moins, dans toute sa force, et il demeure acquis ce fait que, au moins dans un cas, le sérum thérapeutique anticancéreux a guéri un cas de cancer.

« Il est à noter que ces deux cas sont les seuls dans lesquels ait été faite méthodiquement une médication sérothérapique. Mais nous avons voulu publier ces deux faits, encore qu'ils soient isolés, car il n'est pas permis d'attendre, quand il s'agit d'une maladie aussi redoutable que le cancer, à laquelle, pour la première fois, on peut, sans trop de présomption, espérer avoir trouvé un traitement *quelquefois* efficace. »

MINÉRALOGIE. — Sur un nouveau gisement d'urane. — Bien qu'il n'ait pas encore achevé ses recherches sur les minéraux de l'urane, *M. Nordenskiold*, dans une lettre à M. Daubrée, annonce qu'il croit avoir trouvé, cet hiver, un gisement d'urane assez important. Il s'agit de couches sédimentaires d'une composition charbonneuse, dont les cendres donnent 2 à 3 p. 100 d'urane. Cette substance uranifère contient en outre un peu de nickel et de terres rares et *une quantité considérable de nitrogène*. Peut-être, dit l'auteur, sera-t-elle aussi une source abondante d'argon ou d'hélium.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Les erreurs commises dans l'évaluation des grandeurs d'étoiles photographiées. — On admet généralement que le produit de la source lumineuse d'une étoile par le temps de la pose est un nombre constant, ou, en termes plus simples, qu'une étoile, cinq fois moins lumineuse qu'une autre, exige un temps de pose cinq fois plus long ; ce résultat, fort simple et séduisant au premier abord par sa simplicité même, ne peut être admis sans réserves.

Le capitaine W. de Abney, dont l'autorité en matière de photographie stellaire est incontestable, a vé-

---

tonéale et de l'immunité qu'elle confère, *Comptes rendus*, 5 novembre 1888, t. CVII, p. 748). « Cette influence du sang (d'un animal vacciné et guéri), conférant l'immunité aux animaux non réfractaires, s'étend peut-être, disions-nous, à d'autres microrganismes. » De fait, en décembre 1890, nous avons appliqué, les premiers, cette méthode à la thérapeutique humaine (Effet thérapeutique des injections de sérum de chien chez l'homme. *Bulletin de la Société de Biologie*, 1891, t. III, (9), p. 45).

rifié, par de nombreuses expériences, que l'action chimique décroît avec l'intensité de la lumière ; dans certains cas, où la photographie semblait appartenir à des étoiles de 11e grandeur, on se trouvait réellement en présence d'étoiles dont l'intensité était comprise entre celles de la 9e et celles de la 10e grandeur.

Indépendamment de la nature de la plaque sensible, qui n'est pas indifférente, la manière même dont s'exécute la pose a son importance : une seule pose continue ne peut être remplacée par plusieurs poses fractionnées, dont la durée totale serait la même; plus les intervalles entre les poses successives sont longs, moins l'action chimique est efficace.

Ajustement de l'axe polaire d'un équatorial photographique. — Suivant les indications données par M. A.-A. Rambaut, dans *Monthly Notices*, l'ajustement doit être beaucoup plus précis que celui des équatoriaux ordinaires.

Le moyen le plus pratique consiste à déterminer les erreurs qui se sont introduites dans l'établissement de l'axe au moyen des mesures d'une plaque photographique sur laquelle on a pris deux courtes poses d'une étoile à 15 ou 30 minutes d'intervalle, en ayant le soin d'abandonner à lui-même le mouvement d'entraînement de l'instrument pendant tout cet intervalle.

Les pôles sombres et la bande équatoriale brillante du premier satellite de Jupiter. — Le premier satellite de Jupiter ayant quelquefois paru double, M. E. Barnard vient de découvrir la cause de ces apparences.

Suivant le *Bulletin astronomique*, la grande lunette de l'Observatoire Lick a montré à cet astronome, par un temps fort clair, un phénomène très curieux et qui n'avait pas encore été constaté : le satellite entamait son ombre projetée sur la planète, et le dédoublement était formé par une bande équatoriale brillante, à peu près parallèle à celles que l'on voit sur Jupiter, et qui divisait en deux parties égales le petit globe. On conçoit facilement la méprise des observateurs qui ne disposaient pas d'un excellent instrument capable de leur montrer ces détails.

M. Barnard espère pouvoir bientôt déduire de ses observations l'inclinaison de l'axe de rotation, ainsi que la période de cette rotation, qui ne paraît pas de même durée que la révolution du satellite autour de Jupiter.

Ce sera un très beau résultat qui viendra grossir les nombreuses et brillantes découvertes de cet habile astronome.

La rotation de Saturne. — Une étude approfondie des différentes régions de Saturne a donné à M. Stanley Williams les résultats suivants :

Les matériaux de la surface de Saturne compris entre les latitudes boréales chronocentriques 17° et 37° effectuaient leur rotation en $10^h 14^m 29^s$ entre les longitudes 45° et 140°, et en $10^h 15^m 1^s$ entre les longitudes 175° et 340°, tandis qu'entre les longitudes 340° et 45°, les matériaux superficiels tournaient avec une vitesse intermédiaire.

Entre les latitudes chronocentriques + 6° et — 2°, la durée de rotation était de $10^h 12^m 59^s$ pour les régions superficielles comprises entre les longitudes 0° et 140°, tandis qu'entre les longitudes 140° et 360°, la rotation, un peu plus rapide, était en moyenne de $10^h 12^m 46^s$.

Ces chiffres se rapportent à l'époque 1893, mai 5.

Le globe de Jupiter. — Le *Bulletin astronomique* donne le résumé suivant des observations faites par M. W. Pickering sur Jupiter et ses satellites :

La nature et les apparences des taches et des bandes étaient le but principal de ses recherches.

Dans les meilleures conditions, la surface de la planète a paru formée par une masse blanche uniforme, de nature nuageuse, sur laquelle paraît étendue une sorte de voile formé de matières brunes. Ce mince voile, à peu près de même constitution que nos cirrus, recouvre toute la surface de la planète, avec des épaisseurs variables. Il a des trous ou des ouvertures rondes ou elliptiques de 1 ou 2″ de diamètre, qui laissent voir la région située au-dessous. Une ouverture est facile à voir si elle se produit au-dessus d'une bande; autrement elle ne l'est guère. L'ensemble des ouvertures d'une région donnée constitue une tache blanche, ou mieux nous laisse voir la surface de la planète, d'une couleur parfaitement blanche. Le voile extérieur flotte dans une atmosphère presque transparente à laquelle serait due l'absorption qui empêche de voir les bandes sur le bord du limbe.

En ce qui concerne les satellites, M. Pickering a surtout étudié l'éclat relatif, les diamètres, les couleurs, les phases et la *tache de diffraction*. Cette dernière consiste en une tache noire plus ou moins visible suivant chaque satellite, et qui paraît être d'origine instrumentale. Dans le courant de ces observations, faites à Aréquipa (Pérou), à une altitude de 2 393 mètres, à travers une atmosphère très raréfiée et par suite très pure, les satellites ont paru tantôt ronds, tantôt allongés, ce qui a conduit M. Pickering, le savant astronome américain, à regarder ces astres comme des ellipsoïdes de révolution autour d'un de leurs axes : le premier satellite tournerait autour de l'un de ses petits axes en $13^h,3$.

Une bonne de observation la réapparition du troisième satellite a montré à M. Pickering que Jupiter n'est pas lumineux par lui-même et que son globe est entouré d'une légère atmosphère. »

Résistance électrique des bois et des pierres. — Les *Proceedings*, de l'Académie des sciences des États-Unis, publient le compte rendu des travaux de M. Pierce sur « la résistance électrique de certains mauvais conducteurs, tels que le bois et la pierre ».

L'auteur a examiné un grand nombre d'échantillons de différentes sortes de bois et pierres, dans un état de dessiccation plus ou moins complet, et quoique les résultats individuels diffèrent notablement, il considère les moyennes de ces résultats comme pouvant donner une idée assez exacte pour les besoins de la pratique. Les essais faits sur les mêmes échantillons, après les avoir plongés dans un bain chaud de paraffine fondue, ont montré que — surtout si l'échantillon avait été préalablement bien séché — ce traitement, non seulement augmentait la résistance, mais encore l'empêchait de décroître comme cela arrive pour les mêmes corps exposés sans protection dans une atmosphère humide.

Voici les résultats obtenus, en mégohms (le premier chiffre donne le minima observé, le second, la moyenne) :

Mahogany, 310, 610; pin blanc, 360, 1470; fibre vulcanisée, 3, 60; ardoise, 184, 280; marbre blanc, 2000, 8800.

Les bois étaient bien secs et la résistance était mesurée dans le sens des fibres ; dans le sens transversal, elle est généralement de 20 à 50 p. 100 plus élevée. Les échantillons de pierre étaient séchés au soleil trois semaines environ avant les essais.

Les bactéries dans les eaux de la Tamise. — M. Frankland a présenté, à la *Royal Society* de Londres, un mémoire « Sur les conditions affectant la vie bactérienne

dans les eaux de la Tamise », dans lequel il discute les observations faites mensuellement depuis mai 1892, sur des échantillons d'eau prélevés à Hampton, aux prises d'eau des Compagnies fournissant l'eau à la Métropole.

Pendant cette période, le nombre des microbes par centimètre cube d'eau a varié depuis 631 jusqu'à 56 630, les nombres les plus élevés ayant été, en général, trouvés en hiver ou quand la température de l'eau était basse, les chiffres les plus bas en été ou quand la température de l'eau était élevée.

Les observations complètes démontrent que le nombre des microbes dans les eaux de la Tamise dépend de la vitesse d'écoulement de ces eaux, et que la présence ou l'absence du soleil n'a qu'une influence secondaire.

L'action du soleil sur les microrganismes ayant été mise hors de doute par les intéressantes expériences de M. Marschall Ward, il faut donc admettre que le pouvoir bactéricide des rayons solaires se trouve considérablement amoindri, sinon totalement annulé, dès que ces rayons doivent traverser une couche d'eau, même d'épaisseur comparativement faible, avant d'atteindre les organismes vivants.

Géographie des mammifères. — M. W.-L. Sclater continue, dans *The Geographical Journal*, ses études sur la distribution géographique des mammifères. Cette partie de son travail traite de la région néotropicale qu'il subdivise en quatre sous-régions : guyano-brésilienne, patagonienne, centre-américaine, et antillienne.

Huîtres et épidémies cholériques. — Le *British Medical Journal* du 20 avril publie un travail sur l'épidémie cholériforme en Angleterre, durant l'année 1893, et sur ses relations probables avec la consommation des huîtres et autres coquillages marins. Sur 50 localités ayant présenté des cas de choléra en 1893, 34 se trouvent être voisines de Grimsby et de Cleethorpes, localités au bord de la mer visitées par 235 721 touristes et baigneurs, de mai à octobre 1893, et où se fait un abondant commerce de coquillages. Une seule maison expédie jusqu'à 400 000 huîtres par semaine. Pour un certain nombre de cas, il y a des relations qui semblent très nettes entre la maladie et le séjour dans l'une de ces localités ou plutôt la consommation d'huîtres de ces localités, sur place ou au loin. Ce fait a conduit à une étude des bancs d'huîtres, et il a été reconnu que leur situation par rapport aux égouts est telle que les matières évacuées par les égouts peuvent sans difficulté être répandues sur ces bancs. La conclusion est qu'il y a lieu d'étudier la question de plus près, et de s'assurer si réellement les huîtres et autres coquillages d'eau douce qui se mangent souvent crus ne sont pas, de par les circonstances défavorables que nous venons de mentionner, des agents possibles d'infection. Il y a là une étude importante à faire au point de vue de l'hygiène publique, et nous suivrons avec attention les progrès de cette enquête de l'autre côté de la Manche. Une étude analogue en France ne sera pas superflue, d'ailleurs. Nos bancs d'huîtres sont, vraisemblablement, à l'abri d'une contamination sérieuse dans la majorité des cas ; mais beaucoup de stations maritimes présentent une organisation des égouts fort défectueuse, et il n'y aurait rien de surprenant à ce que beaucoup de bancs de moules, par exemple, appartenant au domaine public, fussent une source de danger qu'il y aurait lieu de signaler à l'attention publique.

Venins et sérums antitoxiques. — Une intéressante étude de M. A. Calmette sur les venins, les toxines et les sérums antitoxiques (*Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1895), se termine par les conclusions suivantes :

Que certains animaux, comme le mangouste des Antilles, possèdent une immunité très manifeste contre le venin des serpents, mais que leur sérum est peu antitoxique ; tandis que l'on rencontre des chiens dont le sérum est actif *in vitro* sur le venin, bien que cette espèce animale ne jouisse pas normalement du même privilège ;

Que beaucoup de sérums d'animaux immunisés soit contre des toxines, soit contre des virus pathogènes, acquièrent, par le fait du traitement vaccinal, un certain pouvoir antitoxique et même préventif à l'égard d'autres toxines et d'autres virus. C'est ainsi que les lapins vaccinés contre le venin deviennent résistants à l'empoisonnement par l'abrine ; que ceux vaccinés contre l'abrine peuvent acquérir un certain degré d'immunité à la fois contre le venin, contre la diphtérie, contre la ricine, et même contre l'infection par la bactéridie charbonneuse. C'est ainsi encore que les animaux vaccinés contre l'érysipèle ou contre la rage ont un sérum tellement actif sur le venin que, dans certains cas, il peut même devenir préventif.

Tous ces faits montrent que le sérum des animaux immunisés contre certains virus ou certains poisons peut devenir capable de donner l'immunité contre d'autres virus ou d'autres poisons. Ils montrent aussi que le degré de résistance d'un animal n'est pas toujours corrélatif du pouvoir antitoxique de son sérum vis-à-vis du virus ou du poison contre lequel il a été immunisé.

Si l'on chauffe à 68° du sérum contenant du venin et le principe antivenimeux, on détruit ce dernier, mais on laisse le venin intact ; et l'on peut constater que le venin n'a pas été modifié dans sa toxicité par son mélange avec le sérum antitoxique. Aucune combinaison ne s'est donc formée entre ces deux substances. La conclusion générale, c'est que le mécanisme de l'action thérapeutique des sérums échappe encore à notre observation.

L'avortement épizootique chez les juments. — D'après le *Journal of comparative Pathology*, on a observé dans quelques grands haras d'Amérique l'avortement épizootique chez la jument. Ce mal est bien connu pour la vache. La contamination a lieu par l'introduction d'une poulinière venant d'un local infesté : cette bête avorte ; puis peu après d'autres juments qui jusque-là s'étaient montrées excellentes poulinières avortent à leur tour. La perte atteint souvent 70 à 80 p. 100 des poulains et la maladie est d'autant plus redoutable qu'elle apparaît de préférence sur les juments de races distinguées, l'expulsion du fœtus a lieu dans le dernier tiers de la gestation, sans prodromes. La nature manifestement contagieuse de la maladie a été établie dans quelques cas, mais M. Penberky ne croit pas qu'il y ait identité de contage entre l'avortement de la jument et l'avortement épizootique de la vache.

Une nouvelle définition du crime. — M. Jacques Bahar a fait, au récent Congrès des sociétés savantes, une intéressante communication sur une nouvelle manière de concevoir le crime et de définir le criminel. D'après cet auteur, tous les crimes contre l'honneur, la liberté et la propriété d'autrui ne s'adressent qu'à des attributs plus ou moins étroits de la vie physique et doivent se confondre, par définition, avec les attentats contre la vie elle-même. Cette tendance à ravir la vie à son semblable est une manifestation régressive de l'instinct cannibale et héréditaire, commun à tous les hommes et tous les animaux, et qui pousse l'individu non seulement à sacrifier

plus faible que soi à ses besoins de nutrition, mais implicitement à préférer son semblable en vertu des lois physiologiques qui régissent les affinités alimentaires.

La société humaine ne serait alors que le résultat d'un contrat entre les faibles et les forts, consistant dans la renonciation de ceux-ci à l'homéophagie et stipulant une protection mutuelle contre les animaux et les éléments ambiants et adverses, chaque membre étant tenu désormais à prélever sa subsistance sur la matière et non plus sur l'homme. Cette combinaison ne heurtant aucune loi naturelle est de tous points équitable et viable.

Mais la nature n'étant pas intervenue au contrat, continue à ne procréer que des êtres humains doués des instincts homéophagiques à l'assouvissement desquels la société est hostile. Le fœtus contemporain ne viendrait donc au monde qu'avec une réceptivité de civilisation supérieure à celle du fœtus préhistorique, mais il ne viendrait pas tout civilisé, franc d'instincts intrinsèques.

Les religions et l'éducation servent à préparer ces êtres à l'acceptation du contrat, et c'est alors que se manifestent les divergences, autrement dit le crime.

Certains êtres sont organiquement ou socialement placés pour accepter le contrat. D'autres y sont impuissants pour cause d'hérédité, défectuosités ou absence d'éducation, milieu ou circonstances. Mais les circonstances peuvent frapper aussi, à toute époque de la vie, ceux de la première catégorie, ce qui équivaut, en un mot, à l'humanité entière.

Le crime serait donc l'expression de l'impuissance où se trouve l'homme de renoncer à l'homéophagie; ce serait le fait d'assouvir ses besoins et ses passions sur son semblable au lieu de tirer de la matière la satisfaction de ces instincts.

Toutes les variétés d'attentats à la vie d'autrui ou à ses attributs peuvent se ramener à cette définition synthétique, seul critérium immuable, pour M. Bahar, parce que seul il s'équilibrerait sur toutes les lois biologiques.

Le service des ambulances à Londres. — Pendant l'année 1894, les ambulances du *Metropolitan Board* ont transporté 29 688 malades. Le nombre de kilomètres parcourus par les voitures a été de 323545.

Les bateaux-ambulances ont transporté pour leur part 1 101 malades et parcouru 34856 kilomètres.

Le service des ambulances n'a coûté que 1 shilling 7 pence, soit à peine 1 fr. 25, pour chaque kilomètre parcouru, tout compris, chevaux, voitures, cocher et infirmières.

L'hiver 1894-1895. — Les *Archives des Sciences physiques et naturelles* de Genève publient un travail intéressant de M. A. Kammermann sur l'hiver 1894-1895 à Genève. Comme partout en Europe, l'hiver dernier a été fort rude à Genève, et la neige y a été plus abondante qu'elle n'avait été depuis 110 ans, recouvrant le sol pendant 86 jours consécutifs. Le port de Genève a été partiellement congelé à deux reprises : du 29 janvier au 1er février, puis le 18 et le 19 février. A ce propos, on remarquera que les soi-disant relations de congélation totale du lac de Genève sont absolument apocryphes. On a pu, assez souvent, traverser le lac de Genève d'un côté à l'autre, aux environs immédiats de la ville, dans la région du « petit lac », mais jamais il n'y a eu de congélation totale.

L'hiver de février 1895 aux Iles Britanniques. — MM. Bayard et Marriott viennent de faire, devant la *Royal Meteorological Society* de Londres, une communication sur « les gelées de janvier et février 1895, aux Iles Britanniques ». La période des froids, qui a commencé le 30 décembre pour se terminer le 5 mars, a été interrompue par une semaine de temps doux, du 14 au 21 janvier. Des températures inférieures à — 12°, et dans quelques cas à — 17°, ont été constatées sur certains points en Angleterre et en Écosse, du 8 au 13 janvier, mais du 26 au 31 janvier et du 5 février au 20, les températures inférieures à — 12° sont devenues le règle quotidienne.

Les jours les plus froids ont été les 8, 9 et 10 février. Les températures les plus basses qui aient été constatées sont — 27°,2 à Braemar et — 23°,9 à Buxton et à Drumlanrig. La température moyenne pour l'ensemble des Iles Britanniques a été inférieure à la moyenne de 4° environ pour janvier et de 6 à 8° pour février; pour la période du 26 janvier au 19 février, l'écart a été de 8 à 10°.

La répartition de la pression atmosphérique était à peu près complètement l'inverse de ce qu'elle est généralement, le baromètre étant le plus haut au nord, le plus bas au sud, ce qui produisit des vents du nord et de l'est persistants.

L'effet du froid sur la santé publique a été désastreux surtout chez les enfants et les personnes âgées. Le nombre des décès à Londres, dus aux maladies des organes respiratoires, a augmenté rapidement du 2 février au 2 mars, moment auquel la mortalité hebdomadaire a atteint le chiffre de 1 446, supérieur de 945 à la moyenne générale.

Lacs et rivières étaient couverts d'une couche de glace de 0m,25 d'épaisseur, et beaucoup de maisons sont restées sans eau pendant plus de neuf semaines, par suite de la congélation des tuyaux d'amenée. Les auteurs établissent que la gelée a atteint tous les tuyaux jusqu'à 1m,06 de profondeur entre le sol et le dessus du tuyau. Il semble toutefois que la nature du sol ait eu, à cet égard, une influence plus grande encore que l'intensité du froid.

La comparaison avec les hivers précédents amène les auteurs à cette conclusion que cet hiver est le plus rigoureux qui se soit produit depuis 1814.

Exploration de la Terre de Feu. — Le neveu du célèbre voyageur Nordenskiöld fera cette année un voyage d'exploration dans les régions antarctiques et à la Terre de Feu.

Exploration de l'Alaska. — Une expédition comprenant MM. G. Becker, W.-H. Dall et Parington quittera Washington le 16 de ce mois, pour se rendre en Alaska, où elle séjournera jusqu'en septembre, pour y faire une étude des gîtes houillers et des mines d'or qui y ont été découverts, et se faire quelque idée de leur valeur.

Le pétrole américain. — L'industrie des pétroles en Amérique ne remonterait, d'après le *Scientific American*, qu'à 1854, époque à laquelle la maison Elevett et Bissell, de Titusville (Pensylvanie), conçut l'idée d'emmagasiner et d'utiliser, pour l'éclairage et la lubrification, l'huile de naphte qui jusque-là n'avait servi que comme huile médicinale. L'entreprise fut d'ailleurs peu florissante tout d'abord; mais les premiers forages de puits, exécutés en 1859, donnèrent un essor considérable à l'industrie nouvelle, si bien que l'année suivante, en 1860, il n'existait pas moins de 2 000 puits dans la région. Depuis, la production n'a fait qu'augmenter, on sait quel développement énorme elle a pris.

Le premier qui ait construit une canalisation, pour diminuer les frais de transport, a été Samuel Van Syckle

du comté de Morris (New Jersey). Cette conduite avait 8 kilomètres de longueur, aujourd'hui le réseau est de plus de 10 000 kilomètres. Les tuyaux dont on se sert généralement sont des tuyaux en fer de $0^m,150$ de diamètre; les dimensions les plus usuelles des réservoirs sont 9 mètres de hauteur et 26 mètres de diamètre; ces réservoirs établis en tôle contiennent 30 000 barriques, mais il y en a qui tiennent jusqu'à 70 000 barriques de pétrole.

Utilisation de la chute d'eau de Trollhætta en Suède. — Il est question en Suède d'utiliser la chute d'eau de Trollhætta. On construirait dans les rochers, près de l'îlot appelé Gloen, un immense réservoir, d'où l'eau serait conduite à des turbines par un tunnel.

L'installation serait faite pour avoir une force de 10 000 chevaux.

La quantité d'eau qui serait fournie aux turbines atteint 74 centimètres cubes par seconde. La hauteur de chute est de 16 mètres. On installerait onze turbines, d'un effet utile de 72,5 p. 100. Chacune d'elles donnerait une force de 1 000 chevaux. Il y en aurait dix en fonctionnement, et une de réserve.

Ces turbines actionneraient des dynamos, et la force serait transformée en énergie électrique. Le courant aurait une intensité de 15 000 volts.

Il n'est pas impossible d'effectuer le transport d'une telle force électrique, mais on observera des réductions notables aux lieux de consommation à cause de la résistance inévitable des conducteurs.

La défense des bois contre la vermoulure. — Dans une communication récente à l'Académie des sciences, M. Mer a affirmé que, contrairement à une opinion commune, c'est la substance amylacée qui attire les insectes; par suite, pour rendre le bois inattaquable à la vermoulure, il suffit de le débarrasser de l'amidon qu'il contient, soit en décortiquant l'arbre sur pied plusieurs mois avant l'abatage, soit en pratiquant une incision circulaire en haut de la partie de la tige destinée à fournir du bois d'œuvre, en ayant soin, de plus, d'enlever les bourgeons ou rejets qui viendraient à se développer en dessous de l'incision. La *Gazette des Campagnes*, en rappelant ces conseils, fait connaître qu'il existe à l'École forestière de Nancy une preuve expérimentale de leur jutesse : on y a réuni des billes de chêne écorcées et exploitées à la même époque et dans le même canton de forêt. Depuis quatre ans, les billes débarrassées de leur amidon ne présentent même dans l'aubier aucune trace de vermoulure, quoiqu'elles soient en contact avec des billes dont la matière amylacée est restée dans le bois et qui par suite ont leur aubier entièrement dévoré par les insectes.

Les fermes expérimentales au Canada. — Nous empruntons au *Scientific American* les renseignements qui suivent sur « les fermes expérimentales » au Canada.

La ferme centrale, située près d'Ottawa, comprend environ 200 hectares de terrain et toutes les installations nécessaires pour leur mise en valeur. Les bâtiments comprennent des écuries, des étables, des porcheries, etc. Il y a aussi une laiterie équipée avec tous les perfectionnements modernes. En dehors de cette station centrale, il existe 11 autres fermes réparties sur le territoire canadien et consacrées aux expériences d'agriculture, d'horticulture et d'arboriculture. Ces fermes sont installées sur le modèle de la ferme centrale et situées de manière à rendre le plus de services possible aux districts à population dense.

La ferme centrale est dirigée par un directeur assisté d'un agronome, d'un horticulteur, d'un botaniste, d'un entomologiste et d'un chimiste; il y a aussi un « maître de basse-cour » et un forestier. Les travaux de la ferme sont variés et portent sur tout ce qui peut intéresser la mise en culture du sol canadien. Les mérites des diverses variétés de froment ont par exemple fait l'objet d'une enquête minutieuse.

Les expériences portent également sur la pureté et la vitalité des graines agricoles, sur les maladies des plantes et des arbres, sur la valeur des engrais, sur l'élevage des bestiaux et leur adaptation aux divers climats, etc. Les stations examinent aussi au double point de vue scientifique et commercial la fabrication du beurre et du fromage, les méthodes de plantations pour arbres fruitiers ou arbres industriels, etc.

Action comparée des divers superphosphates. — C'est une question discutée en chimie agronomique que celle de la valeur relative des divers superphosphates d'origine différente, superphosphates d'os et superphosphates minéraux, les essais en culture n'ayant pas toujours confirmé à ce sujet les données de l'analyse. La *Gazette des Campagnes* annonce que de nouvelles expériences faites dans la Marne et l'Eure, sur des récoltes d'orge et d'avoine, ont montré qu'à dose égale d'acide phosphorique, les superphosphates d'os donnent des résultats bien supérieurs aux superphosphates d'origine minérale.

Vente d'échantillons d'histoire naturelle. — La semaine dernière il a été procédé, à Londres, à la vente d'un bel exemplaire de l'*Alca impennis*. Chacun sait que cet oiseau, fort abondant encore il y a moins de 50 ans, en certaines localités de l'autre côté de l'Atlantique, a été totalement et stupidement détruit. Le sol de l'île Funk, par exemple, est tapissé littéralement des restes de cet oiseau qui ressemblait au pingouin bien connu. Il n'existe actuellement de cette espèce que 80 individus empaillés, dont 24 en Angleterre. L'un de ceux-ci, qui appartenait à feu sir William Milner, a été mis en vente. La mise à prix a été de 2 600 francs et les enchères ont été poussées jusqu'à 9 100 francs sans pouvoir dépasser ce chiffre. Ce dernier ayant été jugé insuffisant, la vente n'a pas été faite. Un œuf de la même espèce a été vendu, trouvant acquéreur à 4 680 francs. Un œuf d'*Œpyornis maximus*, espèce également éteinte, s'est vendu pour 936 francs.

Congrès international de Zoologie. — Suivant la résolution prise par le Congrès international de Zoologie tenu à Moscou en 1892, un troisième Congrès international se réunira à Leyde en 1895.

Les Sections du Congrès sont réparties comme suit:

1re Section. — Zoologie générale. Distribution géographique y compris les faunes fossiles. Théorie de l'évolution.

2e Section. — Classification des Vertébrés vivants et fossiles. Bionomie. Distribution géographique y compris les Vertébrés fossiles.

3e Section. — Anatomie comparée des Vertébrés vivants et fossiles. Embryologie.

4e Section. — Classification des Invertébrés vivants et fossiles. Bionomie. Distribution géographique y compris les Invertébrés fossiles.

5e Section. — Entomologie.

6e Section. — Anatomie comparée et embryologie des Invertébrés.

Le Conseil supérieur national de pisciculture. — Les diverses sociétés régionales de pisciculture francaises (il y

en a actuellement plus de cent cinquante) viennent de créer à Paris le Conseil supérieur national de pisciculture qui leur servira de lien pour mieux réaliser le but qu'elles se proposent : assurer dans leur territoire respectif le repeuplement des cours d'eau en protégeant le poisson et en lui facilitant les moyens de se reproduire.

Nécrologie. — Theodor Johann Christian Ambders Brorsen, dont le nom est bien connu des astronomes, est mort le 3 avril dernier à Norburg, dans l'île d'Alsen (Schleswig) où il s'était retiré en 1879. Il était né dans cette même ville en 1819 et s'était vite fait un nom. Il dirigea pendant vingt ans l'Observatoire Senftenberg en Bohême. Il découvrit cinq comètes, parmi lesquelles la plus connue est celle qu'il a trouvée en 1846 et dont la période est 5 ans, 456.

Ses mémoires astronomiques sont nombreux et estimés.

James Dwight Dana, le plus célèbre minéralogiste de l'Amérique, vient de mourir à l'âge de 82 ans. Il occupait la chaire d'histoire naturelle et de géologie à Yale College depuis 1855.

Il était membre correspondant de l'Académie des sciences, de la Société Royale de Londres et de la plupart des corps savants. Il avait reçu en 1872 la médaille d'or Wollaston de la Société géologique d'Angleterre, et en 1877 la médaille Copley de la Société royale de Londres.

M. James Price, président de la Société des Ingénieurs civils d'Irlande, est décédé dans sa soixante-quatrième année.

Il était professeur de génie civil à l'Université de Dublin, et avait reçu la médaille Telford de la Société des Ingénieurs civils. Il avait été ingénieur en chef de *Midsland Great Western Railway Company*.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

A propos des lapins carnivores.

Je lis, dans la *Revue* du 16 mars, une note sur le *lapin carnivore*. Je me suis bien des fois étonné de voir qu'on connaissait aussi peu un animal aussi familier, qui tient tant de place dans notre alimentation. Je parle au point de vue scientifique. Ainsi il n'est guère de campagnard qui ignore que très fréquemment, dans les clapiers, des mères mangent leurs petits. Et le goût qu'elles prennent pour cette chair est si vif que, lorsqu'elles ont une fois mangé une de leurs portées, elles mangent les suivantes, quelles que soient les précautions qu'on prenne. Des éleveurs ont dit que c'est la soif qui, après la mise bas, les pousse à cet acte. Je crois qu'elles s'y livrent sans soif. Mais je n'ai pas sur ce point d'expérience démonstrative. Quoi qu'il en soit, c'est le fait seul d'un herbivore mangeant ses petits, sans nécessité pour sa propre existence, qui est extraordinaire et deux fois contre nature. Les chattes, si carnassières, ne les mangent pas. J'en ai une qui, après avoir retiré de l'eau au péril de sa vie les cadavres de deux petits, en a remonté un dans le nid pour le réchauffer. Ce n'est qu'en voyant ses efforts rester sans résultat qu'elle s'est décidée à les manger.

Dans la même note, je lis que les rats sont carnivores à l'occasion. Et bien ! c'est trop peu dire. Nos rats d'égoût préfèrent la chair à tout. On connaît des exemples où ils ont expédié des cadavres entiers de chevaux avec une rapidité étonnante, parce que la chair les attire. Mais ce qu'on ne sait pas, c'est qu'ils s'attaquent, pour les dévorer, à des animaux beaucoup plus gros qu'eux. Ainsi ils grimpent fort bien dans les poulaillers pour faire tomber les poules de leur perchoir et les dévorer en décharnant minutieusement leurs os, si durs, qu'ils laissent seuls avec la plupart des plumes. Comment la scène se passe-t-elle? Je l'ignore. Car ce n'est que pendant la nuit qu'ils opèrent. Je suppose que la poule, mordue violemment pendant son sommeil, est paralysée par la terreur; car elle n'a pas peur du chat par exemple, qu'elle sait mettre en fuite, ni d'animaux qu'elle est habituée à voir en plein jour.

Des personnes, à qui j'ai raconté ces méfaits des rats, se sont montrées obstinément incrédules. Je déclare que ma certitude à leur égard est absolue. J'en ai pris sur le fait, et des poules ont été dévorées là où il n'y avait pas d'autres animaux avec elles que des rats qui avaient de la graine à leur disposition. On sait mieux d'ailleurs que, là où des rats ont établi leur domicile, il est impossible d'élever des lapins : tous sont exactement dévorés peu après leur naissance.

ZABOROWSKY.

Les ouragans de poussière dans la Russie méridionale.

Le sud de la Russie est très souvent éprouvé par des ouragans de poussière qui enlèvent la couche supérieure du sol et sont une vraie calamité locale. De pareils tourbillons ont été notamment observés aux mois d'avril et d'août 1892 et en janvier et avril 1893. Voici d'intéressants détails donnés sur ce phénomène par la revue *Ciel et Terre*.

Les *chasse-poussière* du mois d'avril 1893 se sont signalés par une force toute particulière et, grâce au réseau météorologique très serré du sud-ouest de la Russie, créé par M. A. Klossovsky, professeur à l'Université d'Odessa, il a été possible de recueillir de nombreuses et intéressantes observations sur ces phénomènes et d'en étudier la morphologie et les différentes particularités. On a pu également faire l'analyse microscopique et chimique de la poussière portée par le vent, poussière qui enveloppait tout l'ouest de la Russie comme d'un brouillard épais et sec.

Dans le courant de cette période, si désastreuse pour le cultivateur, les tourbillons de terre se sont renouvelés par poussées à trois reprises; le second coup, celui des 29 et 30 avril, a été surtout intense. Ces poussées prenaient naissance sur le littoral de la mer d'Azov ; elles étaient accompagnées de vents d'est très forts et d'une répartition très caractéristique de la pression barométrique : à l'est de la Russie, une aire de hautes pressions; au sud, dans les parages de la mer Noire, un cyclone qui avançait lentement. Les tourbillons occupaient la limite de l'aire à hautes pressions et du cyclone. Une pareille distribution des zones barométriques en hiver occasionne généralement des ouragans sur la mer Noire et des chasse-neige sur les lignes des chemins de fer sud-ouest.

Plus de trois cents descriptions très détaillées sont parvenues à M. Klossovsky de la part des observateurs. Les relations des Cosaques du Don, des districts nord du gouvernement de Tauride, de celui d'Iékatérinoslav et, en partie, de celui de Pultava, présentent des tableaux frappants du désastre occasionné par les vents d'est, qui ont sévi dans ces régions avec une force extraordinaire; ces récits montrent l'agriculteur dans la plus complète

impuissance en présence de la calamité qui le frappe: « Un vent d'est sec intense, dit l'un d'eux, arrachait le sol et chassait des masses de sable et de poussière; il mugissait, hurlait, renversant et emportant avec une violence incroyable tout ce qu'il rencontrait sur son passage; les semailles jaunies au contact de l'air étaient coupées à la racine comme par le tranchant de la faucille; bientôt les racines mêmes ne résistaient plus: le vent les enlevait avec la terre; les herbes folles ou adventices n'étaient pas non plus épargnées; desséchées, elles étaient déracinées à leur tour. Le sol était enlevé sur une épaisseur de 1/4 d'archine (18 centimètres environ), et le sous-sol se trouvait entièrement à découvert. Les champs veules et bien fertilisés furent le plus éprouvés ; leur aspect faisait mal à voir; c'était une sorte de désert; les emblavures, toutes verdoyantes peu auparavant, étaient transformées en plaines noires et ravagées; on aurait dit que le feu avait passé dessus. » Dans la partie centrale du district de Berdiansk (gouvernement de Tauride), de grands dégâts furent aussi constatés. Toutefois, une bande de terre large de 4 à 5 verstes (1), le long du littoral de la mer d'Azov, échappa, comme par miracle, au désastre; mais à mesure qu'on s'éloignait du littoral, les champs devenaient de plus en plus tristes. Dans bien des endroits, les semis avaient été battus et arrachés; des tas considérables de poussière s'étaient formés çà et là, surtout dans les endroits plats et peu élevés, de même que le long des murs et des buissons; ces entassements atteignaient quelquefois la hauteur d'une sagène et demie (un peu plus de 3 mètres); tous les ravins étaient comblés de poussière; partout on voyait des traces de dévastation, et les villageois faisaient dire des prières, afin de conjurer l'effroyable fléau. Rien que dans le district de Berdiansk, 90 000 déciatines (plus de 500 kilomètres carrés) de céréales furent entièrement détruites.

Tel fut le caractère des ouragans dans la partie est du Dniéper, sur le littoral de la mer d'Azov, dans le gouvernement d'Iékatérinoslav, et, en partie, dans celui de Pultava; plus loin, à l'ouest et au nord-ouest, ils perdirent leur trait distinctif: celui d'arracher la terre en la réduisant en une fine poussière dont ils imprégnaient l'air; finalement, ils se transformèrent en légers brouillards formés encore de poussière, mais raréfiée; ces brouillards enveloppèrent tout l'ouest de la Russie et, vers le commencement de mai, du 1er au 3, se diluèrent pour ainsi dire jusqu'à Pétersbourg, la Finlande, la Suède et le Danemark.

Ce brouillard de poussière ressemblait — selon l'expression très juste de M. Poproujenko, qui, avec M. Klossovsky, en a fait l'étude — à une comète dont le noyau aurait été formé des ouragans de poussière, tandis que la queue aurait représenté les mêmes masses raréfiées.

Un examen attentif des conditions de ces ouragans amène à y remarquer une certaine période diurne: le brouillard de poussière apparaît ordinairement à l'est de l'horizon de grand matin ; il atteint vers 1 ou 2 heures de l'après-midi sa plus grande intensité et se dissipe vers le soir. Ceux observés en 1893 apparaissaient en moyenne à 7 h. 40 min. du matin, atteignaient à 2 heures de l'après-midi leur point culminant et disparaissaient à 7 h. 10 min. du soir; toutefois, dans bien des localités, le phénomène persistait jusque dans la nuit. Un des observateurs du territoire des Cosaques du Don dit que l'enlèvement de la terre par les ouragans s'effectuait en bandes irrégulières, ce qui prouverait l'existence d'un mouvement tourbillonnaire dans ces ouragans, et que, par une atmosphère transparente, la poussière, après s'être élevée au-dessus de ces bandes (dont une large d'une verste et demie), très tôt le matin, planait jusqu'au coucher du soleil. On a pu constater quatre zones de brouillards semblables, tandis que les intervalles qui les séparaient présentaient une atmosphère parfaitement sereine. Un autre observateur écrit du district de Berdiansk (gouvernement de Tauride): « En examinant notre steppe, je suis arrivé à croire que l'ouragan était formé d'une multitude de tourbillons qui avançaient par groupes parallèles (1). Ces tourbillons étaient de petites dimensions, mais fort rapides; c'est ce qui expliquerait le fait que les champs présentaient tantôt des sillons entièrement dénudés, tantôt des espaces parfaitement intacts, malgré les mêmes conditions orographiques; je suppose que ces derniers occupaient une situation neutre entre deux groupes de tourbillons parallèles qui avançaient, pour ainsi dire, de front, étant séparés par une zone d'accalmie. » Plusieurs autres observateurs signalent également l'existence d'un mouvement rotatoire dans les ouragans de poussière.

Un observateur du district de Mélitopol, gouvernement de Tauride, rapporte : « Les ouragans de poussière n'ont point porté préjudice aux blés dans nos parages; mais au sud de notre localité, à huit verstes de distance, l'ouragan avait tout le caractère d'un tourbillon qui, sur son passage, balayait et déracinait tous les semis par bandes; parfois un espace large de 20 à 30 sagènes était entièrement dévasté, tandis qu'un autre, tout à côté, était resté intact et verdoyant; même phénomène à 15 verstes au nord de notre commune et au delà. » Cet observateur a envoyé un plan général de la disposition des espaces détruits ou épargnés par les tourbillons, plan où l'on voit que la bande des emblavures épargnées, large de vingt-trois verstes, s'étend dans la direction E.N.E.-W.S.W.

Au gouvernement d'Iékatérinoslav, même phénomène : 4 à 5 zones parallèles absolument dévastées, séparées par des terrains verdoyants.

M. Barybine envoie de Pultava la relation suivante : « La formation des grands tourbillons coniques s'est fait particulièrement remarquer le long des routes, au mois d'avril, souvent par un calme presque absolu; dans des cas de vent, cet élément venait aviver les tourbillons, qui alors atteignaient des proportions gigantesques et parcouraient des distances considérables. »

La poussière recueillie par M. Dolinsky, à Zagnitkof (commune du district d'Olgopol, gouvernement de Podolie), a été soumise à l'analyse pétrographique et chimique dans les laboratoires de l'Université d'Odessa, par MM. Sidorenko et Némirovsky. Voici les résultats de l'analyse pétrographique :

Cette poussière, à l'état sec, est une poudre d'un gris foncé, à menus grains, frottant le verre au contact; humectée d'eau, elle devient plus foncée, ce qui y indique la présence de l'humus. Dans cet état, elle possède l'odeur caractéristique de l'argile. Sous l'action de l'acide muriatique, une forte effervescence s'y détermine, — indice de la présence des carbonates; à la calcination, elle se fait d'abord plus foncée, grâce à la carbonisation de ses substances organisées, mais, après leur combustion, sa couleur est rouge-brun. L'examen à l'œil nu y fait découvrir une grande quantité de substances organisées,

(1) La verste équivaut à 1066 mètres.

(1) Il est intéressant de rapprocher cette observation de celle faite au sommet du Mont-Blanc par M. Vallot.

d'origine végétale et animale : menus grains, brins de tiges, de racines et d'autres parties de plantes, éclats de coquilles, poils d'animaux, cheveux d'homme, etc., et une quantité de grains blancs microscopiques : ces derniers ont été séparés et soumis à l'analyse chimique, d'après laquelle ce seraient des particules calcaires qui, justement, ont déterminé l'effervescence de la poudre par le dégagement de l'acide carbonique. La poudre, examinée à la loupe, outre les ingrédients susmentionnés, se compose de grains de quartz et de substances organiques brun-roux et noires, disséminées dans la masse générale.

L'examen microscopique de cette poussière montre qu'elle est généralement formée de granules de quartz avec un mélange peu considérable de globules d'argile, réunis à des substances organiques, des résidus organisés de différentes natures et à divers degrés de décomposition, plus des grains de carbonate de chaux et de feldspath.

Les grains de quartz sont d'une forme irrégulière, aux contours arrondis; beaucoup sont mats, les plus gros surtout; ils sont rarement incolores; la majorité, colorée par l'hydrate de fer, présente les différentes teintes du jaune et du rouge-brun; quelques-uns, mais ce sont les moins nombreux, sont jaunes ou jaune-vert. Il est à supposer que ces dernières couleurs sont dues au fer. La présence des substances organisées, à différents degrés de décomposition, permet d'y voir une source de l'acide phosphorique dans son alliage avec le fer, abondamment répandu dans les grains de quartz sous forme d'hématite. La couleur rouge-brun, que la poussière gagne à la calcination, s'explique par l'évaporation de l'eau de l'hydrate de fer, qui devient, de cette manière, de l'oxyde rouge anhydre. Ainsi donc, au résumé, cette poussière gris foncé recueillie à Zagnitkof a la composition d'un terrain dont les substances intégrantes, ou une partie de ces substances, seraient soulevées et entraînées par le vent.

Un autre échantillon de poussière, recueilli par M. Dobrovolsky à Melnitzky (commune du district de Koval, gouvernement de Volhynie), était un peu humide et avait l'odeur caractéristique de l'argile; elle était douce au toucher, formait facilement des globules et s'attachait au papier sur lequel elle se trouvait. Si l'on secouait faiblement ce dernier, les globules s'en détachaient en laissant le papier couvert de petites taches jaunes d'une forme irrégulière.

La poussière en masse, vue à la loupe, était formée de globules ayant l'aspect de prismes polygonaux, d'une forme irrégulière, qui reproduisaient parfaitement les petites colonnes polyédriques que revêt dans le sud de la Russie, en se desséchant, le lœss emporté et déposé dans les lieux bas par les eaux atmosphériques.

D'après la couleur, le caractère et la composition de cette poussière argileuse, on peut conclure qu'elle présente une formation éolienne, de la nature du lœss, ce dernier formant généralement le sous-sol naturel au sud et au sud-ouest de la Russie. On peut donc présumer que le vent ayant balayé le sol, le sous-sol, c'est-à-dire le lœss, a été mis à nu et a fourni, à son tour, la poussière des tourbillons; dans le gouvernement de Volhynie, dont la commune Melnitzy fait partie, le lœss est une des roches les plus répandues.

La poussière envoyée de Zagnitkof (gouvernement de Podolie), étant humectée d'eau et soumise à l'action de l'acide muriatique (pesanteur spécifique, 1, 2) se dissout, mais d'une manière imparfaite, en dégageant de l'acide carbonique. Cette solution renferme du fer, de l'aluminium et du calcium. Le résidu insoluble dans l'acide muriatique rappelle par son aspect le lœss, avec des traces de grains végétaux. L'argile a été décomposée au moyen de la fusion avec les carbonates de potasse et de soude, et l'analyse y a découvert la présence du fer, de l'aluminium, du calcium et des traces de magnésium. Les alcalis n'ont pas été déterminés.

Ainsi donc ladite poussière est un mélange de pierre calcaire et d'argile. L'analyse du second échantillon de poussière a été faite au moyen du même procédé. L'analyse qualitative a démontré que les deux échantillons sont identiques, c'est-à-dire que dans la quantité dissoute à la faveur de l'acide muriatique, le dégagement de l'acide carbonique n'a pas tardé à s'effectuer; la présence de l'aluminium, du fer et du calcium a été également constatée : quant à la partie de la poussière qui n'a pas été décomposée par l'acide, semblable à l'argile grise, elle renfermait aussi des grains végétaux, et étant fondue avec le carbonate potassico-sodique, elle a révélé la présence de l'acide silicique, de l'aluminium, du fer (petite quantité), du calcium et de traces de magnésium.

Nouveaux bateaux sous-marins.

C'est la France qui tient le premier rang dans l'étude des bateaux sous-marins; après le *Gymnote*, elle a construit le *Goubet* et le *Zédé*, qui ont servi de modèles aux essais de tous les autres pays. Les types actuels laissent bien en arrière le bateau de M. Nordenfelt, et les plus complets semblent être aujourd'hui le bateau anglais le *Waddington*, et le bateau américain de M. Baker, bien que ce soient là seulement de petits modèles d'étude.

Comme tous les bateaux sous-marins actuels, c'est à une batterie d'accumulateurs que ces petits navires empruntent leur énergie motrice; malheureusement la capacité de ceux-ci ne permet pas d'emmagasiner assez d'énergie pour un long trajet sans arriver à des poids exagérés. On ne compte jusqu'ici que sur 8 ampères au maximum par kilogramme, ce qui fait un poids de 65 kilos par cheval-heure; on annonce cependant que certains électriciens ont pu arriver jusqu'à 20 ampères par kilo d'accumulateur, ce qui réduirait le poids du cheval-heure à 25 kilos environ. Si ces données se confirment, la navigation sous-marine aura fait un grand pas. Car on ne voit jusqu'ici aucun autre engin capable de satisfaire aux conditions difficiles de l'emploi sous les eaux, et les tentatives faites dans d'autres voies ont complètement avorté.

Un bateau sous-marin ne peut donc pas s'écarter beaucoup du point où il doit recharger ses accumulateurs; cependant, en suivant une idée analogue à celle de M. Heilmann pour les locomotives, on peut donner au navire une machine motrice chargée de remettre les accumulateurs en charge quand le bateau est émergé, et pouvant en même temps ramener le navire au port. C'est ce qu'a fait M. Baker, tandis que le type anglais n'a pas de machine à vapeur. Si la navigation sous-marine est destinée à se développer, il est probable que plus les modèles s'agrandiront, plus on sera tenté de leur imposer l'organe de rechargement.

Le *Génil civil* donne la description suivante de ces deux nouveaux types de bateaux sous-marins :

Le *Waddington* a une forme très allongée — modèle cigare — de $11^{m},28$ sur $1^{m},83$ de diamètre au maître bau. Il est construit en bronze et partagé par deux cloisons en trois compartiments; celui du milieu, qui est le plus considérable, renferme tout le matériel de manœuvre, les accumulateurs et le moteur électrique, ainsi que le personnel composé de deux hommes. Le volume d'air en est suffisant pour assurer la vie des deux mécaniciens pendant trois heures; mais, en outre, les compartiments extrêmes sont remplis d'air comprimé sous une pres-

sion de 12 atmosphères, ce qui représente une réserve de huit heures d'aérage. On utilise cette pression d'air pour chasser l'eau contenue dans les compartiments noyés quand on veut faire remonter le bateau à la surface.

Dans les compartiments étanches sont ménagés deux puits verticaux, contenant chacun une double hélice; l'arbre de chaque hélice est actionné par un petit moteur électrique spécial, ce qui permet de s'enfoncer sur place, ou de donner au bateau les positions inclinées nécessaires pendant la marche. L'inclinaison est en outre réglée par deux ailettes extérieures au bâtiment, et manœuvrées symétriquement par un renvoi de leviers. Afin de maintenir la position normale et la stabilité du bateau, un lest est attaché en dessous de lui par un support permettant de le faire descendre et de diminuer ainsi le roulis.

La direction s'obtient au moyen d'un gouvernail double et la marche au moyen d'une hélice caudale actionnée par un moteur électrique.

La batterie comprend 45 accumulateurs de grand modèle pesant environ 100 kilos l'un et fournissant 660 ampères-heures; elle peut suffire à une marche de dix heures à la vitesse de 8 nœuds, soit 14,8 kilomètres à l'heure. La vitesse de l'hélice est de 750 tours par minute, et la force correspondante environ 8 chevaux; tous les accumulateurs sont montés en tension et produisent les 90 volts nécessaires à la machine motrice à cette vitesse.

Le sommet du navire est pourvu d'un roufle d'observation muni de hublots vitrés et d'obturateur d'entrée. Quand le bateau flotte avec ses soutes à eau déchargées, il dépasse de $0^m,40$ le niveau des eaux; les hublots sont encore à fleur d'eau et la charge nécessaire à l'enfoncement est de 150 kilos. On peut alors descendre soit au moyen des puits à hélices, soit par la vitesse et l'inclinaison des ailettes, mais la profondeur atteinte ne doit pas dépasser 11 mètres, charge pour laquelle a été calculée la résistance des parois.

Le *Baker* a une forme analogue, quoique plus ramassée; il est construit en bois, mais recouvert de cuivre; sa longueur est de 12 mètres, et la section est ovale avec $2^m,40$ de haut sur $2^m,70$ de large au maître bau.

Ses appareils de manœuvre extérieurs sont bien plus simples que dans le *Zédé* ou le *Waddington* : il n'a qu'un gouvernail d'arrière et une quille fixe; mais deux hélices, placées latéralement un peu au-dessous du centre, sont montées sur des axes susceptibles de prendre l'obliquité que l'on veut par rapport à l'axe du bâtiment. En plaçant ces arbres verticalement, le bateau s'enfonce ou remonte d'aplomb; si on les laisse horizontaux, le navire flotte et court à niveau; enfin, pour obtenir un mouvement horizontal sous l'eau, on tourne ces axes obliquement, en les inclinant d'autant plus que la vitesse de marche est plus grande; la composante oblique de la propulsion fait alors équilibre à l'excès de poids d'eau déplacée, qui atteint environ quatre tonnes.

La capacité intérieure est de 44 mètres cubes et suffit à la vie de deux hommes pendant environ 18 heures. Dans cet espace est placée une machine à vapeur dont la chaudière tubulaire, avec foyer à pétrole, est munie d'une cheminée mobile qui se cache sous un obturateur pour plonger; la machine actionne à volonté les hélices ou une dynamo de chargement des accumulateurs. Ceux-ci sont au nombre de 236 et pèsent près de 10 tonnes : ils suffisent à maintenir une vitesse de 8 nœuds pendant 3 heures.

Le volume total du bateau est de 59 mètres cubes. Son poids est de 20 tonnes à vide, et il faut y ajouter 10 tonnes d'accumulateurs et 3 tonnes de machines électriques, soit en tout 33 tonnes; plus, en outre, le lest du double fond qui pèse 22 tonnes, de manière à laisser 4 mètres cubes en dehors de l'eau au repos.

La solidité de la construction a été éprouvée sous 9 mètres de pression extérieure, et les mouvements de plongée, de marche et de sortie se sont accomplis très aisément.

Après ces essais, le gouvernement des Etats-Unis a fait mettre en construction un bateau sous-marin de longueur double, un peu plus allongé, renfermant une machine motrice de 1 000 chevaux et assez d'accumulateurs pour marcher pendant 18 heures à 12 nœuds, si les calculs sont vérifiés par les essais.

— Statistique de l'armée française pour 1892. — La Direction du Service de santé au ministère de la Guerre publie la statistique médicale de l'Armée pour 1892.

Les effectifs qui ont servi de base aux calculs ont été de 524 719 hommes d'effectif total, dont 20 572 officiers, 37 640 sous-officiers et 466 507 caporaux et soldats.

Le nombre des malades à la chambre a été de 605 129, représentant une proportion de 1 342 pour 1 000 présents, très sensiblement moins élevée que celle de 1891.

Les entrées à l'infirmerie se chiffrent par 175 904, soit 390 pour 1 000 présents, et sont surtout fournies par les soldats ayant moins d'un an de service. Le gouvernement militaire de Paris et le 3e corps d'armée (Rouen) donnent le plus grand nombre d'entrées à l'infirmerie, nécessitées par les maladies des voies respiratoires et la diarrhée.

Les hôpitaux ont reçu, pendant l'année 1892, 110 779 hommes, soit 211 pour 1 000 présents. Les régions les plus éprouvées ont été le gouvernement militaire de Paris, le 3e corps d'armée (Rouen) et les divisions d'Oran, d'Alger et de Constantine. Les armes les plus favorisées ont été la garde républicaine, les secrétaires d'état-major et de recrutement. Les chasseurs à pied, etc., les infirmiers, les régiments étrangers et les établissements de discipline ont fourni le contingent le plus élevé.

Le chiffre total des décès s'est élevé à 3 274, correspondant à une mortalité générale de 6,24 pour 1 000 (au lieu de 7,53 en 1891). Les corps d'armée qui ont eu le moins de décès sont : le 1er (Lille), le 8e (Bourges) et le 13e (Clermont-Ferrand); le gouvernement militaire de Paris occupe, au point de vue de la mortalité, le onzième rang sur 23 unités classées; l'Algérie et la Tunisie viennent en dernier lieu et ont eu beaucoup de cas de fièvre typhoïde, de paludisme et de tuberculose. Le régiment de sapeurs-pompiers de Paris se trouve, malgré l'habitat parisien, parmi les armes les plus avantagées.

11 239 militaires ont été retraités ou réformés pour maladies, blessures et infirmités.

Du 1er avril 1892 au 31 mars 1893, il a été pratiqué, réservistes et territoriaux compris, 537 786 vaccinations et revaccinations. Les pour cent de succès les plus faibles ont été de 34,9 et de 48,9; les plus élevés, de 92,3 et de 95,6.

Les 328 054 réservistes convoqués en 1892 ont fourni 27 917 malades à la chambre, 7 159 malades à l'infirmerie et 2 969 malades à l'hôpital; 3 320 ont été réformés et 87 sont morts pendant leur période d'instruction.

La situation sanitaire de l'armée a été meilleure en 1892 qu'au cours de l'année précédente. Le gouvernement militaire de Paris s'est trouvé dans des conditions favorables, mais a eu toutefois des manifestations isolées de fièvre typhoïde, à une date antérieure à la substitution de l'eau de rivière à l'eau de source (8 mai 1892) dans le XIe arrondissement.

— La téléphonie en Autriche. — Depuis le 1er janvier 1893, les installations téléphoniques en Autriche sont entre les mains de l'Etat, sauf le réseau viennois. La taxe annuelle pour l'usage du téléphone à Vienne est réglée suivant la longueur des conducteurs : jusqu'à 2 kilomètres de distance, la taxe est de 250 francs, au delà elle est majorée de 6 fr. 25 pour chaque kilomètre ou fraction de kilomètre en sus.

L'usage des téléphones de l'Etat est régi par le décret ministériel du 7 octobre 1887. Les abonnés ont à acquitter les taxes suivantes pour l'installation, l'entretien et l'usage des appareils.

1° Une somme une fois versée pour contribution aux frais d'installation de la ligne :

Pour longueurs jusqu'à	500 mètres.	125 francs.
—	100 —	25 —

Exceptionnellement les abonnés peuvent être autorisés à verser cette contribution par annuités réparties sur cinq années au plus.

2° Une contribution de 75 francs par station pour les appareils;

3° Une contribution de 50 francs pour mise en communication avec les autres abonnés;

4° Une taxe pour l'expédition ou la réception par téléphone des télégrammes ou phonogrammes. Cette taxe est de 0 fr. 125 par télégramme, plus 0 fr. 025 par mot.

Les deux dernières contributions sont doublées pour les gares, hôtels, théâtres, etc., où les appareils sont mis à la disposition du public.

La taxe pour conversation de 5 minutes à une cabine publique est de 50 centimes.

Les communications téléphoniques interurbaines ne donnent lieu qu'à la perception d'une taxe unique. Ces communications sont assez nombreuses et certaines d'entre elles ont une longueur importante. Ainsi la ligne Vienne-Prague ne mesure pas moins de 307 kilomètres, et celle Vienne-Trieste 505. Sur ces réseaux, la durée de la conversation est de 3 minutes; la taxe perçue varie avec la distance.

	fr. c.			
Elle est de	0,75	jusqu'à	50	kilom.
—	1,25	de 51 à	100	—
—	2,00	de 101 à	150	—
—	2,50	au delà de	150	—

Le tarif prévoit, en outre, des conversations urgentes pour esquelles la taxe est triplée.

Les communications téléphoniques avec l'étranger sont assez peu développées et n'existent que pour les Etats limitrophes; on en trouve entre Warnsdorf et Grosschœnau (Saxe), Reichenberg et Zittau (Saxe), Brégenz et Lindau (Bavière), Brégenz et Saint-Gall (Suisse).

— Proportion des Universités d'Europe par rapport au total de la population. — Des calculs publiés par M. Martini, dans l'*Antologia Nuova*, il résulte que les divers Etats de l'Europe se classaient comme suit en 1892-93, en ce qui concerne les nombres comparés des habitants et des Universités :

Allemagne.	1 université	pour	2 471 423	habitants.
Angleterre.	—	—	4 143 002	—
Autriche-Hongrie .	—	—	3 759 888	—
Espagne.	—	—	1 756 563	—
France	—	—	2 556 138	—
Italie	—	—	1 436 114	—

Viennent ensuite, par ordre décroissant :

Russie.	1 université	pour	12 300 000	habitants	(chiffre rend.)
Portugal	—	—	4 800 000	—	—
Bulgarie	—	—	3 200 000	—	—
Grèce.	—	—	2 800 000	—	—
Roumanie.	—	—	2 800 000	—	—
Serbie	—	—	2 100 000	—	—
Danemarck. . . .	—	—	2 100 000	—	—
Suède et Norvège.	—	—	1 750 000	—	—

D'autre part, M. Kukula calcule que l'on comptait, à la même époque :

1	étudiant	sur	1580	habitants	en Allemagne.
1	—	—	1512	—	Angleterre.
1	—	—	1722	—	Autriche.
1	—	—	3609	—	Hongrie.
1	—	—	1683	—	France.
1	—	—	1756	—	Italie.

— Faculté des sciences de Paris. — Le 9 mai, M. Étienne Barral soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur quelques dérivés surchlorés du Phénol et du Benzène.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Sondes électriques. — Les sondes qu'on emploie le plus communément en matière de navigation maritime, les sondes classiques, sont essentiellement formées d'une ligne, autrement dit d'une corde repérée, partagée par des marques ou des nœuds en sections de longueur déterminée, et portant à son extrémité inférieure un plomb dont la base est garnie de suif. Quand la ligne est jetée à l'eau et qu'elle ne file plus, c'est qu'elle a touché le fond et l'on n'a plus qu'à regarder la marque atteinte par l'eau pour savoir la profondeur au point où l'on est; quand on remonte la sonde, le suif du plomb s'est couvert de parcelles du sol sous-jacent, ce qui permet de vérifier assez bien le lieu où l'on se trouve. Il y a des petites sondes, longues de 30 à 40 mètres, munies d'un plomb de 3 à 4 kilos, et des grandes, qui servent au large, portant un plomb de 40 à 50 kilos, et présentant une grande longueur. Celles-ci sont les plus importantes et demandaient surtout des améliorations donnant un sondage sûr en vitesse.

Le sondeur Thomson, basé sur la loi de Mariotte, sorte de manomètre indiquant la profondeur par la pression exercée sur un tube, constituait déjà une réelle amélioration; mais l'électricité devait rendre de réels services en la matière. Aussi existe-t-il déjà des sondes électriques fonctionnant très bien.

Citons en premier lieu celle de M. Irish, qui est fort simple. Le plongeur métallique est creusé en son centre d'un conduit de 3 millimètres de diamètre sur quelques centimètres de long, rempli de mercure; un conducteur isolé flexible aboutit en haut du conduit, du tube si l'on veut. Si le plomb vient à toucher le fond, il se couche horizontalement, le mercure s'étend dans la longueur du tube et ferme le circuit d'une pile installée à bord. De plus, un indicateur à cadran indique le nombre de mètres filés. Malheureusement, en marche rapide, le plongeur peut s'incliner, se coucher et fermer le circuit comme s'il touchait le fond.

Le deuxième système est dû à M. Coffinières de Nordeck. Le plomb emporte un manomètre dont l'aiguille, en se déplaçant, rencontre des contacts et par conséquent ferme des circuits. Le manomètre est dans une boîte communiquant avec la mer par un orifice conique; il est, de plus, logé dans la sonde, percée de trous afin que la vitesse ne produise pas de dépressions influençant à faux le manomètre. Le conducteur électrique venant du manomètre aboutit à un enregistreur à cadran dont l'aiguille est mue par un petit mouvement d'horlogerie. L'échappement de celui-ci est commandé par l'armature d'un électro-aimant. Si l'aiguille du manomètre tourne sous l'accroissement de pression, elle rencontre un contact et ferme le circuit; l'électro-aimant, sous le courant, attire son armature, déclanche le mouvement d'horlogerie et l'aiguille de l'enregistreur tourne d'une quantité donnée.

Enfin signalons la sonde qui est réglementaire sur les bateaux de guerre, celle de MM. Cooper et Wigzell. Le manomètre y est remplacé par le jeu de deux pistons à garniture complètement étanche, pistons retenus par des ressorts et ne pouvant être soulevés que par une certaine pression. La tige de ces pistons est munie d'une crémaillère dont chaque dent touche un contact et ferme un circuit sur l'enregistreur. Celui-ci est formé d'un électro-aimant dont l'armature marque un point, à chaque émission de courant, sur une bande de papier entraînée par un mouvement d'horlogerie. Comme repère, on a imaginé de disposer les dents de la crémaillère de façon que toutes les dix brasses il se marque deux points au lieu d'un. Enfin, au lieu du suif, MM. Cooper et Wigzell ont adjoint à leur sonde une petite dragueuse recueillant des échantillons du fond touché.

— Moyen d'enlever les taches d'encre. — Un produit, destiné à enlever les taches d'encre et de couleurs sur les papiers, étoffes, etc., a été imaginé par M. Gouthard, qui forme les deux solutions suivantes :

A. Hypochlorite de potasse.
Chlorure de potassium.
Essence de menthe.

B. Acide chlorhydrique.
Sel marin.
Eau pure de citron.

On enduit les taches avec A, on fait sécher à une douce chaleur, puis on passe à l'aide du pinceau une petite quantité de B sur ces taches, qui ne tardent pas à disparaître.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Revue de chimie industrielle (15 janvier 1895). — *Truchot :* L'ammoniaque et les sels ammoniacaux. — Le cuivre natif. — Considérations générales sur les qualités à exiger des charbons pour usages industriels. — Le phosphate ammoniaco-

magnésien. — Méthodes officielles d'analyses admises par le 10e Congrès annuel de l'Association des chimistes agricoles officiels.

— Annales de l'Institut Pasteur (janvier 1895). — *Vincent :* Sur la désinfection des matières fécales normales et pathologiques. — *Bardach :* Etude sur la diphtérie. — *Duclaux :* Sur la saccharification de l'amidon.

— Archives générales de médecine (février 1895). — *Braquehaye :* De la méthode graphique appliquée à l'étude du traumatisme cérébral. — *Kabanoff :* Quelques données sur la question de l'étiologie des cirrhoses du foie. — *Mauclaire :* Des arthrites suppurées dans les principales maladies infectieuses. — *Lesage* et *Macaigne :* Des complications de la convalescence du choléra. — *Meunier :* De la pneumonie du vague.

— Journal de la Société de statistique de Paris (janvier 1895). — *Fournier de Flaix :* Le problème monétaire. — *Turquan :* Chronique semestrielle de démographie. — *Liégeard :* Chronique trimestrielle de statistique générale. — Statuts, règlements, composition du Bureau et liste des membres de la Société.

— Archives de médecine navale et coloniale (janvier 1895). — *Simon :* Le poste et l'ambulance de Tuyen-Quang. — *Maclaud :* Sur une affection désignée dans la boucle du Niger et le pays de Kong sous les noms de Goundou et Anakhré (gros nez). — *Rigollet :* Rapport sur une campagne de vaccine au Sénégal. — *Robert :* Etude bactériologique de la diphtérie. — *Marchadour :* Quelques observations de blessures par les armes de petit calibre.

— Archives de médecine et de pharmacie militaires (février 1895). — *Kelsch :* Note sur les injections hypodermiques de quinine. — *Schuttelaere :* Une année au Laos (Siam). — *Dubrutle :* La fièvre typhoïde dans la garnison de Bourg. — *Boisson* et *Simonin :* Myosites infectieuses. — *Guillot :* Analyse d'un vinaigre falsifié.

Publications nouvelles.

Traversée du Simplon. Projet de tunnel à une voie et de 19731 mètres de long présenté par la Compagnie du Jura-Simplon. Lettre critique, par *James Ladame*. — Une broch. in-8° de 15 pages, avec deux planches; Paris, Baudry; et Neuchatel, Delachaux el Niestle, 1894. — Prix : 50 centimes.

— American spiders and their spinningwork; a natural history of the orbweaving spiders of the United States, with special Regard to their industry and habits, par *H.-C. Mc. Cook*. — Tome III; Philadelphia, 1893 (paru en 1894).

Tout le monde connaît la compétence spéciale de M. Mc. Cook, dans l'histoire naturelle des araignées. Dans cet admirable ouvrage sont décrites les mœurs si pittoresques et si étranges des araignées américaines. A la fin du volume, une série de planches en couleur, dont la perfection artistique peut difficilement être dépassée. Quoiqu'il s'agisse d'une monographie, nous pensons qu'elle intéressera tous ceux qui s'occupent d'histoire naturelle.

— Cours élémentaire de Botanique, par *Ev. Belzung*. — Un vol. in-12 de 235 pages, avec 364 gravures; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 2 francs.

Bulletin météorologique du 22 au 28 avril 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 22	758mm,47	12°,4	6°,9	19°,2	S.-S.-W. 3	0,7	Cum. S.-W. 1/4 W.; nombreuses éclaircies.	2° Mt Ventoux; —5° Hornosand; — 2° Haparanda.	26° Croisette; 30° Laghouat; 25° Sfax, Aumale, Bilbao.
♂ 23	752mm,67	14°,2	11°,7	19°,4	S.-W. 3	11,8	Cirrus à l'W.; cirro-cum. et cum. W.-S.-W.	—1° Pic du Midi; —6° Haparanda; — 1° Hernosand.	24° Biarritz; 32° Laghouat; 29° Sfax; 26° Tunis, Alger.
♀ 24	752mm,89	14°,4	10°,8	19°,5	S.-S.-E. 3	0,0	Beau.	— 2° Pic du Midi; — 4° Haparanda; — 1° Hernosand.	25° Biarritz; 29° Sfax; 28° Tunis, Aumale.
☾ 25 N. L.	748mm,53	13°,5	11°,2	18°,5	W.-S.-W. 5	3,2	Beau.	—2° Pic du Midi; 0° Hernosand, Haparanda.	29° Iles Sanguinaires; 35° Laghouat; 29° Alger, Sfax.
♀ 26	748mm,51	11°,1	9°,7	16°,5	S.-S.-W. 4	8,2	Cumulus S.-W.; nuages à grêle W.-S.-W.	— 6° Pic du Midi; — 1° Haparanda; 0° Hernosand.	25° Croisette, cap Béarn; 37° Laghouat; 30° Aumale.
♄ 27	751mm,38	9°,4	5°,6	14°,8	W. 4	0,6	Cirro-stratus sans halo; nuages à grêle W. 5° S.	— 7° Pic du Midi; — 2° Mt Ventoux; — 1° Haparanda.	23° Marseille; 37° Laghouat; 29° Sfax; 28° Tunis, Aumale.
☉ 28	757mm,07	9°,9	7°,6	14°,5	N.-E. 2	4,9	Cumulus N.-E. 1/4 N.	— 12° Pic du Midi; — 5° Mt Ventoux; — 2° Haparanda.	22° Cap Béarn, îles Sanguinaires; 34° Laghouat.
Moyennes.	752mm,79	12°,13	9°,07	17°,49	Total. . .	29,4			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 10°,1 de cette période. Les pluies, rares en Europe, ont été abondantes en France, notamment sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées : 18mm à Saint-Mathieu, Valentia, Scilly le 22; 18mm à Limoges, Servance, Puy de Dôme le 23; 20mm à la Hague, Lorient, le Grognon, Nantes, Rochefort, le Mans, Puy de Dôme, 30mm à Limoges, île d'Aix, le 24; 20mm à Chassiron, Cherbourg, la Hague, Briançon, Shields, 32mm à Charleville, 38mm à Gap le 25; 18mm à Servance le 26; 20mm à Lésina, Vienne le 27; 23mm à Vienne le 28. — Orage à Biarritz, la Coubre, île d'Aix, le Havre, Lyon, Bordeaux le 24; en Allemagne le 26; dans le N.-W. de l'Allemagne le 27. — Neige et grêle à Servance le 27 et le 28. — Siroco à Laghouat le 26.

Chronique astronomique. — *Mercure*, noyé dans les rayons du Soleil, passe au méridien le 4 à 11h54m18s du matin. La brillante *Vénus*, l'éclatant *Jupiter* et le rouge *Mars* illuminent le S.-W. après le coucher du Soleil et atteignent leur point culminant à 2h27m2s, 3h27m49s et 3h43m53s du soir. (On remarque également au S.-W., vers 8 h. du soir, les belles étoiles suivantes : la *Chèvre*, *Aldébaran*, *Béteigeuse*, *Sirius*, *Procyon*, *Pollux*, *Castor*, tandis que *Régulus*, du Lion, est au S., *Arcturus* à l'E., l'*Épi* de la Vierge au S.-E.) *Saturne*, qui éclaire la plus grande partie de la nuit, arrive à sa plus grande hauteur à 11h17m9s du soir. — Conjonction du Soleil avec *Mercure* le 4, de la Lune avec *Saturne* le 7. — Opposition du Soleil avec *Uranus* le 7, la planète passant au méridien vers minuit dans la Balance. *Mercure*, qui passe le 5 par son nœud ascendant (c'est-à-dire au N. de l'écliptique), sera le 9 au périhélie ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil. — Le 10, marée de coefficient 0,97. — P. L. le 9.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 3240 *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 19 — 4e SÉRIE. — TOME III — 11 MAI 1895

ANTHROPOLOGIE

La Microcéphalie vraie et la Descendance de l'homme.

ÉTUDE DE TROIS FRÈRES MICROCÉPHALES ET D'UN JEUNE CHIMPANZÉ FEMELLE

I

Depuis que la doctrine évolutionniste et transformiste est entrée dans nos mœurs et dans notre langage scientifiques, il est sans cesse question de descendance, d'hérédité médiate, ancestrale ou atavique, de sélection naturelle, etc., termes dont nous nous appliquons, à tout instant, à déterminer et à démontrer la signification et la réalité par des preuves de tout ordre, tirées de la morphologie, de l'embryogénie, des conditions biologiques ou fonctionnelles.

Mais rien ne saurait appuyer, et consacrer, en quelque sorte, cette démonstration, autant que les faits, les exemples vivants, surtout ceux empruntés aux animaux supérieurs, notamment aux mammifères, et plus particulièrement à l'homme, notre objectif essentiel.

Mais rares et exceptionnels sont ces exemples véritablement typiques; et lorsqu'il s'en présente, d'aventure, nous devons nous empresser de saisir une occasion aussi heureuse et d'en profiter.

C'est une de ces occasions qui s'offre aujourd'hui à nous, dans les plus favorables conditions, et que je me serais gardé de laisser perdre pour la science.

Elle nous est fournie par trois cas — remarquables par plus d'un côté — de l'*anomalie cranio-cérébrale* qu'on appelle la MICROCÉPHALIE.

La question de la microcéphalie, bien qu'ayant donné lieu à des travaux de haute et première importance, au nombre desquels il nous suffira de rappeler ceux de Carl Vogt, de Broca, de C. Giacomini, sans parler de ceux des nosographes, est loin d'être fixée, non seulement au point de vue général et doctrinal, mais même dans sa véritable terminologie morphologique et pathogénique. Il est facile, même à un examen approfondi, et en consultant et comparant les diverses définitions de la microcéphalie, de constater une confusion réelle dans la compréhension de cette anomalie; confusion qui résulte, surtout, de ce fait, que les anatomo-pathologistes et les nosographes proprement dits étant restés ou restant encore confinés dans leur cadre anatomo-clinique, sans entrer dans les voies nouvelles et largement ouvertes par la doctrine évolutionniste et transformiste, continuent à envisager cet état comme un simple état morbide, réductible à la symptomatologie d'une lésion cranio-cérébrale banale.

C'est, pour nous, une raison de plus de reprendre et de discuter cette question, en prenant pour base des exemples-types et de nature à fournir des éléments d'interprétation d'une clarté, croyons-nous, exceptionnelle.

Voyons d'abord les faits en eux-mêmes, nous les discuterons ensuite.

II

Il s'agit de trois enfants, nés en Grèce, dans l'île de Xeraphos (Cyclades), deux garçons et une fille : l'aînée (Marguerite), âgée de douze ans ; le cadet (Nicolas), de dix ans ; le dernier (Antoine), âgé de huit ans (fig. 74).

Leur ressemblance de famille est frappante.

Ils présentent, au premier aspect, la conformation cranio-céphalique du microcéphale, et les dimensions du crâne répondent à cette caractéristique objective.

Mesurées dans leur circonférence à la base, leurs

Fig. 74. — Groupe des trois microcéphales.
Nicolas. Marguerite. Antoine.

têtes donnent : celle de l'aînée 35 centimètres, celle du cadet 38, celle du plus jeune 39.

Voici, d'ailleurs, les mesures détaillées et plus complètes, prises, avec le soin que l'on connaît, au Service anthropométrique de notre collègue, Alph. Bertillon, et sous sa haute direction (1) :

	Marguerite.	Nicolas.	Antoine.
Taille	0m,97	0m,93	0m,88
Buste	0, 550	0, 530	0, 520
Envergure	1, 03	0, 97	0, 91
Tête { Longueur	12c,3	13c,1	12c,9
Tête { Largeur	9, 5	10, 0	10, 3
Oreille droite	54, 34	50, 33	53, 32
Pied gauche	16, 9	16, 7 1/2	15, 7
Médius gauche	7, 4	7, 0	6, 6
Auriculaire gauche	5, 3	5, 6	5, 1
Coudée gauche	29, 4	27, 3	25, 9

(1) C'est également à l'aimable intervention de M. A. Bertillon, que nous avons plaisir à remercier ici, que nous devons les photographies en buste des trois sujets. Le groupe et la photographie debout sont dus à M. Foudrinier, notre collègue de la Société d'Anthropologie, auquel nous adressons aussi nos remerciements. Les clichés ont été mis gracieusement à notre disposition par le journal *la Médecine moderne*.

La disposition de la tête en pointe, de la base au sommet, et l'aplatissement frontal sont très marqués : l'état d'*idiotie*, qui est la conséquence obligée de cette conformation céphalique, se manifeste dans l'expression hébétée de la physionomie et dans tout l'habitus extérieur.

L'attitude des trois enfants est absolument celle du singe, les bras et les poignets en flexion rapprochés du tronc, marchant courbés en avant comme les anthropoïdes, les jambes écartées et mal assurées,

Fig. 75. — Attitude debout d'un des microcéphales (Nicolas).
(Comparer avec le groupe ci-dessus, fig. 74.)

parfois à quatre pattes, mais en s'appuyant sur les poings fermés.

Ils sont constamment en mouvement ; nuit et jour ils s'agitent, même en dormant. La tête est, par moments, entraînée dans un mouvement automatique plus ou moins rapide de rotation sur l'axe cervical, surtout chez l'aînée (la fille), d'ailleurs la plus idiote.

Ils présentent tous les trois, surtout les deux aînés, une déviation des genoux et des pieds en *valgus* (voir la fig. 75).

Ils ne parlent pas, poussent seulement, de temps à autre, des cris inarticulés, réflexes, surtout quand ils éprouvent une impression joyeuse. Ils ne peuvent

fixer leur attention longtemps sur un objet. Ils entendent assez bien, et voient les objets d'assez loin. Ils ne reconnaissent personne, même pas les gens qui leur donnent à manger; ils ne mangent cependant pas seuls : il faut leur mettre la nourriture presque dans la bouche. Ils ne retiennent ni leurs urines ni leurs matières fécales. Les deux garçons sont *hypospades* et *cryptorchides*.

La dentition est normale; le prognathisme est assez prononcé. La colonne vertébrale semble ne présenter qu'une courbure, celle qui correspond à leur déjettement en avant. Les avant-bras sont très longs par rapport aux bras (autre caractère simiesque).

Quel qu'en soit le degré très avancé, l'idiotie va sensiblement en décroissant de l'aînée au plus jeune. On attire, en effet, assez facilement l'attention de ce dernier avec un objet surtout brillant ou rendant un son, dont il cherche à s'emparer : il l'examine, le retourne, l'explore à la façon tout à fait simiesque, et manifeste les impressions agréables qu'il en éprouve.

Fig. 76. — Marguerite (l'aînée). — Profil.

Fig. 77. — Marguerite. — Face.

Fig. 78. — Nicolas (le cadet). — Profil.

Fig. 79. — Nicolas. — Face.

Fig. 80. — Antoine (le plus jeune). — Profil.

Fig. 81. — Antoine. — Face.

Leurs parents, âgés, le père de quarante ans, la mère de trente-cinq, cultivateurs[1], sont sains et bien conformés, sans aucune tare personnelle ou héréditaire; — du moins les renseignements qu'il nous a été possible de recueillir les donnent comme tels, de même que pour les ascendants et les collatéraux. Ces renseignements nous viennent de deux sources compétentes, de M. Apostolidès (d'Athènes) et de M. Kyriacos, qui accompagne les enfants.

Fait important : quatre ans après les trois microcéphales idiots, la mère a engendré successivement deux enfants parfaitement constitués et normaux sous tous rapports.

III

Tels sont nos trois sujets considérés dans leur constitution, leur habitus physique et leur état biologique ou de fonctionnement objectif.

Or, ce que je veux prouver, et ce qui résulte clairement, selon moi, de l'étude approfondie de cette constitution et des conditions biologiques et fonctionnelles qu'elle réalise, c'est qu'il s'agit ici, non point d'un état *pathologique* proprement dit, issu d'une ou de plusieurs lésions accidentelles, *banales*, de la substance cérébrale ou cranienne, mais bien d'une *anomalie* congénitale de l'espèce, provenant à

la fois d'un arrêt de développement et d'une déviation régressive de ce même développement, ayant amené le retour vers le type ancestral de l'espèce; en sorte que nous nous trouvons en présence de véritables produits de l'atavisme ou de l'anomalie de génération dite réversion.

Afin de justifier cette proposition, et de lui assigner — ce que nous comptons faire au cours de cette conférence — tous les caractères d'une démonstration appuyée sur les témoignages vivants et irrécusables qui sont devant nos yeux, je rappellerai et fixerai, en quelques mots topiques, la signification des termes qui sont la base même de cette démonstration, et qui contiennent la solution de l'important problème anthropologique, qui se présente en ce moment à nous.

Et d'abord, qu'est-ce qu'une anomalie, en général, et comment concevoir, ensuite, l'anomalie de l'espèce?

Toute déviation du type spécifique, ou de l'espèce, constitue une *anomalie* en général; et cette anomalie comporte deux variétés ou formes essentielles : 1° *arrêt de développement;* 2° *déviation* de ce même développement.

L'arrêt de développement peut se présenter dans trois conditions diverses bien caractérisées :

a. Il y a arrêt de développement par absence de *formation* de l'organe : exemple, l'absence de tête, ou l'*acéphalie* congénitale.

b. Le développement organique s'arrête à une de ses périodes embryonnaires : exemple, le *bec-de-lièvre* (ou défaut de soudure des deux moitiés du maxillaire, qui peut s'étendre jusqu'à la voûte palatine, gueule de loup); *exstrophie vésicale* (ouverture immédiate et permanente de la vessie à l'extérieur); *spina bifida* (ouverture persistante du canal rachidien à sa partie inférieure), etc.

c. Il y a persistance d'un organe à l'état embryonnaire : exemple, persistance du canal artériel, de poils, d'une queue.

La *déviation* de développement consiste dans l'apparition d'une conformation qui n'existe pas normalement chez l'embryon de l'espèce à laquelle appartient ce dernier, mais qui se rencontre régulièrement dans des espèces inférieures; exemples, des mamelles placées dans l'aine ou mamelles inguinales, des muscles surnuméraires, etc.

Ce qu'il importe de retenir à ce propos, c'est que l'arrêt et la déviation du développement sont, la plupart du temps et dans la réalité, simultanés et concomitants, et qu'ils ne se plient pas à la catégorisation rigoureuse de nos classifications. Ainsi, un organe ou un appareil organique s'arrête dans certaines conditions embryogéniques, c'est là proprement dit l'*arrêt* de développement; mais, en même temps, il se développe suivant un mode d'évolution propre à une espèce inférieure: c'est la *déviation* de développement; et c'est dans la simultanéité et, en quelque sorte, la confusion de cette double condition que réside, ainsi que nous allons voir, l'anomalie spécifique qui nous occupe, et qui participe, à la fois, d'un arrêt et d'une déviation de développement, grâce à une condition et à une influence d'ordre nouveau, que nous allons voir résider dans l'hérédité médiate ou ancestrale.

Voilà un premier fait général et fondamental, qui se dégage des considérations précédentes et préliminaires.

Un second fait, non moins important que celui qui précède, auquel il se rattache, d'ailleurs, étroitement, par le côté embryogénique, est le suivant : Il existe un lien immédiat entre l'état embryonnaire, à certaines de ses phases, et la constitution morphologique des espèces animales inférieures. Si bien qu'au point de départ et d'origine, et, pour ainsi dire, dans le moule primitif, embryonnaire, les caractères morphologiques des êtres se confondent d'abord; puis dans une évolution consécutive et successive, ils divergent, et se différencient, pour constituer d'une part l'espèce, et d'autre part l'individu.

Or si, dans cette individualisation organique et fonctionnelle, nous faisons intervenir l'adaptation au milieu extérieur, aux contingences de la vie, et en plus l'influence procréatrice, héréditaire, nous serons en possession des véritables éléments de l'évolution et des transformations de l'être, soit dans le sens progressif ou d'une évolution supérieure, soit dans le sens régressif ou du retour à l'animalité inférieure ou au type ancestral.

Quel que soit, en effet, le degré de l'animalité de l'être que l'on considère, quelle que soit sa place dans l'échelle zoologique, il se confond, à l'état et à certaine période de la vie embryonnaire, avec tous les autres; si bien que, pour ne considérer, par exemple, que l'embranchement qui nous intéresse le plus ici, celui des vertébrés, on le voit revêtir, tour à tour, les caractères morphologiques du reptile, du poisson, du batracien, de l'oiseau, puis diverger et se différencier pour passer à la forme et à l'organisation du mammifère. Partant, en un mot, de l'origine et de la forme embryonnaires communes et inférieures, il s'élève, si son développement s'accomplit selon la normale, et sans déviation, à la forme supérieure, au type organique achevé. C'est ainsi, pour prendre notre espèce, que tous les enfants se ressemblent et se confondent à l'origine et à la période embryonnaires

et fœtales : tous sont, pour ainsi dire, comme nous le remarquions plus haut, coulés dans le même moule, le moule ancestral. Puis ils se différencient individuellement pour prendre les caractères du procréateur immédiat, ce qui constituera la ressemblance prochaine ou immédiate.

Mais supposons que, par suite d'un arrêt de développement, qui peut aussi en être, comme nous l'avons montré, une déviation, les caractères primitifs, embryonnaires, ancestraux, persistent, et conséquemment prédominent, nous verrons alors se réaliser le cas de l'hérédité médiate ou atavique, qui constitue exactement l'*anomalie réversive :* nous aurons affaire à un produit — ici un enfant — ressemblant moins aux parents immédiats ou prochains qu'aux ancêtres ou parents les plus reculés, — à un produit de l'hérédité ancestrale ou atavique, dont il revêt les caractères prédominants, restés plus ou moins latents dans les générations intermédiaires.

Or, ce cas est précisément celui des trois sujets dont il s'agit et dont la caractéristique anthropogénique va maintenant, je l'espère, clairement ressortir des considérations générales qui précèdent, et de leur application à l'espèce d'anomalie qui nous occupe.

IV

Dans son acception terminologique propre, *microcéphalie* signifie *petite tête*. Mais dans quelle mesure, dans quelle proportion à la fois morphologique et fonctionnelle ? Une tête peut être petite, relativement, sans constituer la microcéphalie vraie, ni l'état fonctionnel cérébral correspondant ou adéquat, c'est-à-dire l'idiotie.

Il importe de tenir compte en principe, avec notre collègue Manouvrier qui a judicieusement insisté sur ce point, de la relation et de la proportionnalité entre la taille et la masse des organes avec la capacité cranienne et la masse du cerveau avec lequel ces organes sont en rapport. C'est pourquoi la limite qui marque, tant au point de vue morphologique que fonctionnel, l'état réel et caractéristique de l'anomalie dont il s'agit, est difficile à fixer, et pourquoi tant de divergences se sont produites et existent encore à ce sujet, notamment dans la définition si disparate de la microcéphalie (1). Les mesures comparatives elles-mêmes, dans lesquelles on s'est évertué depuis Broca jusqu'à Thurnam, de la capacité crânienne et du poids et du volume du cerveau, ne sont pas absolument de nature à fournir un critérium certain et indiscutable. Ce *criterium*, selon nous, réside dans les conditions essentielles suivantes :

Première condition, qui constitue une véritable loi morphologique et biologique : Le cerveau proprement dit, organe de l'intelligence, ne peut être réduit, dans son poids et dans son volume, à certaines proportions, sans que sa fonction, qui est la fonction intellectuelle, soit réduite elle-même à ses proportions les plus minimes, celles de l'enfance ou de l'animalité, ou fasse complètement défaut : c'est l'idiotie proprement dite, positive ou essentielle.

Deuxième condition : Cette réduction du cerveau, et les modifications morphologiques qui en sont la suite, sont essentiellement le résultat d'un arrêt de développement embryonnaire, et nullement d'une lésion organique accidentelle des éléments ou de la substance encéphaliques, ou même d'une lésion de dégénérescence, à moins que l'un et l'autre surviennent consécutivement et à titre de complications de l'arrêt du développement.

Cette deuxième condition bien déterminée établit une démarcation nette entre l'idiotie primitive, essentielle, d'origine embryogénique, et l'idiotie symptomatique de tous les états pathologiques qui la peuvent engendrer : depuis les lésions organiques de toute nature, néoplasmes, hémorragies interstitielles ou des membranes d'enveloppe, hydrocéphalie kystique, traumatisme, jusqu'aux maladies fonctionnelles ou *sine materia*, notamment l'épilepsie essentielle, et les dégénérescences mentales de transmission : syphilis, alcoolisme, crétinisme : en ces cas, c'est à l'*idiotie symptomatique* que l'on a affaire, et, fût-elle congénitale ou d'origine fœtale, elle ne doit pas être confondue, ainsi qu'elle l'a été jusqu'à présent, surtout par les nosographes, avec l'idiotie primitive, essentielle, que je m'efforce, en ce moment, de dégager et de caractériser (1).

Troisième condition, simultanée, concomitante et solidaire des deux précédentes : Le crâne, ou boîte crânienne qui renferme le cerveau, participe nécessairement aux modifications de volume de ce dernier, attendu qu'il est étroitement lié et subordonné à son

(1) Voir à ce sujet l'excellente thèse de Ducatte : *la Microcéphalie au point de vue de l'atavisme*, 1880.

(1) Parmi les anatomo-pathologistes de marque, Virchow lui-même n'a pas échappé à cette confusion, en faisant de la microcéphalie un état purement et constamment *pathologique*. Toutefois Virchow ne se sent pas, dans cette affirmation, sur un terrain bien assuré, puisque au Congrès anthropologique de Kiel, il se laissait aller à l'aveu significatif suivant :

« Bien que je sois convaincu que la microcéphalie est un fait pathologique, je n'en ai pas la confirmation complète. Cette confirmation nous serait fournie seulement si nous pouvions déterminer le centre du trouble et le mécanisme au moyen duquel il s'effectue. Cela, nous ne pouvons pas le faire. » Cette franche déclaration se passe de commentaire.

développement, et qu'il subit, par conséquent, le même arrêt embryonnaire : la réduction du cerveau entraîne donc, nécessairement, celle du crâne ; ce qui constitue la *microcéphalie* proprement dite, proportionnelle et, pour ainsi dire, adéquate à l'idiotie primitive, dont elle est la conséquence.

Cette réduction de la boîte crânienne dans la condition bien déterminée dont il s'agit, condition régie par l'arrêt du développement embryogénique du cerveau, ne dépend pas, non plus, en ce qui concerne le squelette osseux, d'une lésion organique quelconque, pas même d'une occlusion prématurée des sutures ou des fontanelles, autrement dit d'une *synostose*, pouvant influer, en l'empêchant, en le retardant, sur le développement consécutif de l'encephale : il ne s'agit pas, en un mot, de microcéphalie *symptomatique* ou consécutive. Et cette distinction capitale n'importe pas seulement au point de vue scientifique et anthropogénique, mais encore au point de vue pratique relativement à certaines interventions opératoires, préconisées, en ces derniers temps, dans les cas d'intelligence arriérée ou d'idiotie, et dont les indications rationnelles sont loin d'être fixées, précisément à cause de la négligence et du défaut de distinction ci-dessus.

Grâce à cette base de détermination et de fixation des conditions de la microcéphalie *vraie*, nous pouvons en rapprocher les mesures crâniométriques et cérébrales qui paraissent coïncider avec ces conditions. Les mesures assignées par Broca aux microcéphales proprement dits (car il distinguait de ceux-ci les demi-microcéphales représentés par les crânes d'Européens non déformés) sont les suivantes :

Capacité crânienne : de 300 centimètres cubes à 600.

Circonférence cranienne : de $0^m,320$ à $0^m,370$;

Poids du cerveau : moyenne, 1 049 grammes chez l'homme, 907 grammes chez la femme, pouvant descendre même, à l'âge de la puberté, à 500 et 400 grammes, et plus bas encore.

Or rappelons que, pour ce qui est du volume et du poids cérébraux, ils sont représentés par le chiffre moyen de 1 150 grammes dans les races inférieures ; et par ceux de 300 à 400 grammes chez les singes.

Eh bien ! nous sommes là dans la véritable situation crâniométrique de nos microcéphales, puisque la mesure circonférentielle du crâne correspond très approximativement aux nombres ci-dessus ($0^m,320$, $0^m,350$, $0^m,390$).

On peut, et nous sommes rationnellement autorisés à le faire, en déduire la capacité crânienne et le volume et le poids du cerveau proportionnels, qui ne doivent guère dépasser ceux du cerveau du singe, même d'espèce inférieure, notamment les Pithéciens, surtout si nous en jugeons par le degré intellectuel.

Nous nous trouvons ainsi en présence d'une organisation crânio-cérébrale caractérisant la *microcéphalie* et l'*idiotie vraies*, produit d'un arrêt de développement embryonnaire, et qui représente exactement, — en s'y superposant, en quelque sorte, — l'organisation crânio-cérébrale du singe, à son stade définitif.

Cette déduction va se justifier plus amplement encore par l'examen particulier des caractères crâniologiques, d'un côté, et cérébraux, de l'autre, dont il s'agit.

1° *Caractères crâniologiques.*

Au point de vue morphologique, le crâne du microcéphale et, en particulier, de nos microcéphales ici présents, revêt le caractère simiesque et rappelle le crâne des anthropoïdes ; prédominance très marquée du type pariétal (fig. 76 à 82) : frontal étroit, court, fuyant, élargi seulement à la partie inférieure et faciale ; mâchoires de volume et de poids relativement exagérés, et disproportionnées avec le volume énormément réduit de la tête : chez un microcéphale de vingt-trois ans et de petite taille (Musée Broca), Manouvrier a trouvé le poids de la mandibule atteignant le poids moyen normal, le volume du crâne étant quatre ou cinq fois plus petit que la moyenne. Il en résulte que par l'indice cranio-mandibulaire, et plus encore l'indice cranio-cérébral, les microcéphales vrais établissent une véritable transition entre les anthropoïdes et l'homme.

Il faut ajouter à l'organisation crâniométrique qui précède le prognathisme plus ou moins prononcé, et caractéristique du profil simiesque et des races inférieures. Enfin, la région basilaire du crâne présente cette particularité importante que, le trou occipital étant très reculé et dans une situation d'obliquité relative d'avant en arrière et de bas en haut, d'une part le squelette facial se trouve rejeté et proéminent en avant, et incliné en bas : ce qui entraîne une insertion plus reculée en arrière de la tige rachidienne, donnant lieu à la courbure dorsale supérieure, qui détermine l'attitude simiesque caractéristique. Cette attitude, nous l'avons vu, est bien celle de nos petits sujets ; et leur rapprochement avec le singe anthropoïde, au point de vue des caractères craniologiques et du squelette, est absolument justifiée.

2° Cette justification va tout aussi bien se déduire des caractères *cérébraux*, tant morphologiques que fonctionnels.

On peut dire, à cet égard, que la phase de développement embryonnaire qui constitue, à peu près exactement, le cerveau définitif du singe, coïncide précisément avec l'arrêt de ce développement qui

caractérise le cerveau du microcéphale ; en sorte que ce dernier, dans son évolution retardée et déviée, reproduit les caractères morphologiques du cerveau simiesque, à savoir, et pour ne rappeler que ces caractères essentiels, qui représentent le type simien des parties de la voûte ou du manteau cérébraux :

a. Simplicité primitive des circonvolutions et des plis circonvolutionnaires atteignant tout au plus l'arrangement et la complication de ceux du cerveau d'anthropoïde ;

b. Dispositif particulier des plis centraux allant se souder à la circonvolution et aux plis intersourciliers ;

c. Plis postérieurs de passage et lobe occipital développés selon le type de certains singes américains, notamment les Atèles ;

d. Défaut du rapprochement des lèvres de la scissure de Sylvius, et absence de formation du lobule central.

Enfin, comme conséquence générale de ces modifications morphologiques, réduction relative et plus ou moins considérable de la portion frontale du cerveau, et prédominance de la partie encéphalique constituant le cerveau postérieur, et l'isthme de l'encéphale (régions bulbo-protubérantielle et cérébelleuse) qui président aux fonctions végétatives.

Dans la remarquable étude sur les *Cerveaux des Microcéphales* (in *Archives italiennes de Biologie*, t. XV, fasc. 1), le professeur C. Giacomini, — qui, du reste, a compris et signalé, de son côté, bien qu'il n'y ait pas insisté autant que nous venons de le faire, la distinction qu'il convient d'établir entre la microcéphalie *vraie*, primitive, essentielle, et la microcéphalie consécutive à des lésions *pathologiques* caractérisées, — C. Giacomini a décrit, non seulement dans le cerveau, mais aussi dans la moelle épinière, des dispositions morphologiques qu'il considère comme relevant d'un véritable arrêt de développement, et qui expriment, dit-il, une parfaite ressemblance avec le singe, et ne peuvent être considérées que comme des phénomènes ataviques. Ce même fait est explicitement compris dans l'une des conclusions (la 7e) du même auteur, qui dit en propres termes :

« Dans la conformation de la superficie cérébrale des microcéphales, outre les signes de l'arrêt de développement, on trouve dans la microcéphalie de haut degré d'autres dispositions qui constituent de véritables ressemblances animalesques, et qui ne peuvent être interprétées que comme des faits ataviques. »

Il est vrai qu'immédiatement après, et par une singulière contradiction, M. Giacomini prétend que la microcéphalie « ne peut être utilisée en faveur de la théorie de la descendance de l'homme, parce qu'elle ne nous présente, dit-il, aucune période historique du développement de l'homme ».

Or, pour nous, et d'après la démonstration que nous croyons en avoir donnée, cette période historique est précisément celle du singe anthropoïde, puisque c'est à la morphologie cranio-cérébrale et à certaines particularités fondamentales de son fonctionnement que nous ramène la microcéphalie *vraie*.

3° En effet, le type *intellectuel* correspond exactement à ces conditions organiques ; et tout, dans le fonctionnement qui résulte de la mise en jeu des facultés cérébrales, depuis les manifestations volontaires, jusqu'à la conception des idées et à leur expression ou au langage, tout fait défaut, ou est réduit au *minimum ;* de telle sorte que l'on est autorisé à répéter à ce propos, avec Carl Vogt : *Corpore homo, intellectu simia*, avec cette réserve, toutefois, relativement à ce dernier point, que les microcéphales proprement dits, et notamment les remarquables spécimens qui servent de base à cette étude, sont dans un état réel d'infériorité intellectuelle relativement au singe, cela pour une raison d'ordre évolutif et transformiste qui achève notre démonstration : c'est qu'ils n'ont pas subi l'influence et les conséquences de l'adaptation au milieu et aux circonstances qui amènent et exigent la lutte pour la vie, et président à l'évolution, au perfectionnement des fonctions cérébrales.

Nous pouvons, d'après ces données, définir le microcéphale *vrai :*

Un produit anormal, régressif ou réversif, c'est-à-dire atavique, dont l'origine ou le point de départ est, à la fois, dans un arrêt et une déviation du développement embryonnaire de l'appareil cranio-cérébral, qui caractérise l'état primitif de la souche ancestrale de l'homme et y ramène.

L'arrêt de développement fondamental ou crânio-cérébral qui caractérise l'anomalie n'est pas d'ailleurs unique, et, comme d'habitude en ces cas, il s'étend à d'autres organes, ou appareils organiques. Il en résulte des malformations physiques concomitantes plus ou moins nombreuses, telles que : bec-de-lièvre, spina bifida, utérus bifide, pieds bots, polydactylie. Cette simultanéité tératologique ne fait pas défaut chez nos sujets, dont les deux plus jeunes, qui, par leurs organes génitaux externes, représentent des enfants mâles, sont affectés, ainsi que nous l'avons noté, d'*hypospadias* (ouverture du canal de l'urètre au-dessous et à la racine de la verge), et de *cryptorchidie* (absence de testicules dans le scrotum).

Le mécanisme de la génération immédiate de tels sujets apporte, ainsi que l'a fort bien montré Carl Vogt en son remarquable *Mémoire sur les microcéphales ou hommes-singes*, une nouvelle confirmation à la réalité de leur ascendance ou origine atavique. Ce mécanisme paraît se rattacher, en effet, à celui des générations *alternantes* que l'on observe chez certaines espèces, dont les hydro-méduses nous offrent, à cet égard, le type. Le procréateur A engendre B, qui lui est dissemblable ; B engendre à son tour C, dissemblable à B, mais semblable à A, et ainsi de suite, avec cette alternance réglée du retour prochain au générateur ascendant.

Mais l'alternance peut s'éloigner plus ou moins, et franchir des séries de générations, en obéissant, d'ailleurs, à certaines influences extérieures ou de milieu, intérieures ou tératologiques, imprimant à l'espèce le cachet d'anomalie qui la ramène vers l'hérédité ancestrale. C'est ainsi que dans l'exemple que nous avons sous les yeux, les parents directs ou immédiats ont donné naissance successivement à trois produits moins semblables à eux-mêmes qu'au type ancestral d'où ils dérivent et vers lequel ils font retour ; et ces mêmes parents, après un intervalle de quatre années, engendrent des produits nouveaux de conformation normale, en tout semblables au procréateur direct. Le principe biologique de l'alternance est ici parfaitement réalisé, et il est possible qu'une nouvelle génération ramène, dans cette lignée, le type ancestral.

V

C'est donc bien à des hommes ou *enfants-singes*, selon la juste appellation de Carl Vogt, que nous venons d'avoir affaire, c'est-à-dire à des types chez lesquels le caractère humain ou *hominal* a subi la régression atavique, l'anomalie réversive vers le type ancestral, qui est évidemment le type simiesque.

Nous allons, maintenant, voir et montrer, par contre, le type ancestral, le type simiesque fondamental, chez lequel s'opère et s'est déjà opérée l'évolution vers les caractères humains ou supérieurs, grâce au milieu et aux conditions dans lesquels se trouve placé le sujet.

Ce sujet est un jeune chimpanzé du sexe féminin (fig. 82), qui a été baptisé pas son propriétaire, je pourrais dire, comme on va s'en convaincre, son père adoptif, du nom de *Juliette*. Il a déjà fait son apparition, l'été dernier, à Paris, dans les salons de quelques journaux, et en province, d'où il revient exprès pour nous ; car c'est la présentation que j'ai faite à l'Académie de médecine des trois microcéphales qui provoqué son retour. Les gazettes en ont parlé, mais nulle étude scientifique n'en a encore été faite, à notre connaissance.

Autant qu'il est permis d'en juger par sa dentition et ses allures, Juliette paraît âgée de trois à quatre ans ; elle a, d'ailleurs, l'aspect et les allures d'un enfant.

Sa taille, qui annonce le futur développement de celle des grands anthropoïdes, est d'environ 72 centimètres.

Elle présente la conformation et les attributs extérieurs essentiels des Primates ou des Quadrumanes, mais avec certaines modifications de détail, du côté physique, qui ont pour nous, et au point de vue auquel nous nous sommes placé ici, une certaine importance. La peau, quoique complètement velue, à la façon des anthropoïdes, et de couleur pigmentée très foncée, est presque blanche à la partie antérieure du

Fig. 82. — Juliette. Enfant chimpanzé de 3 ans.

thorax. Ce dernier, à part les poils dont il est pourvu, offre absolument la conformation normale de la cage thoracique de l'enfant. L'abdomen se distingue aussi très sensiblement du ventre globuleux et proéminent de l'anthropoïde adulte et à l'état sauvage. Les bras et les avant-bras présentent, dans leurs contours, une régularité et une certaine élégance de formes qui rappellent celles de la jeune femme. Il en est de même, jusqu'à un certain point, des cuisses, des jambes et de la région du dos et des lombes, dont les lignes générales sont d'un aspect et d'une plastique très approximativement humains.

La tête est relativement bien proportionnée, et sans déformation apparente. La circonférence du crâne à sa base, ou bi-auriculaire, est de $0^{m},34$ centimètres et par conséquent supérieure d'un centimètre à celle de Marguerite, l'aînée des microcéphales. L'implan-

tation des cheveux est exactement la même que chez ces derniers, c'est-à-dire très surbaissée à la région frontale; chez Juliette ils tombent en mèches longues d'un beau noir sur le cou, presque droit, sans courbure prononcée, même à la racine de la tige rachidienne ; si bien que, quand on regarde le sujet par derrière, du côté occipito-cervical, on dirait à s'y méprendre un véritable enfant: l'illusion et, on peut le dire, les ressemblances sont plus frappantes encore lorsque Juliette se met en mouvement sur ses pieds, se déplaçant exactement comme un enfant qui fait l'apprentissage de la marche, avec ses bras en balancier.

C'est, du reste, par le fonctionnement soit physique soit intellectuel du sujet, qu'il est surtout permis d'apprécier son état d'évolution et sa situation comparative avec les microcéphales de tantôt.

Les yeux, grands et noirs, sont doux dans leur expression habituelle, qui est absolument celle du regard humain, malgré le raccourcissement et l'épatement du nez, et le prognathisme maxillaire, caractéristiques de l'espèce, mais ne diffèrent pas énormément de celui de Marguerite.

Juliette répond fort bien à son nom, ce qu'aucun des microcéphales ci-dessus n'est capable de faire. Elle demande, quand elle a à satisfaire certains besoins, surtout quand elle est couchée (l'inconscience et l'abandon sont absolus, de ce côté, nous l'avons vu, chez les précédents). Elle est d'une remarquable affectuosité, embrasse absolument comme un être humain, et si elle est grondée et menacée d'être délaissée par son gardien, elle pousse un cri de désolation, se précipite, pleine d'inquiétude, dans les bras de ce dernier et l'embrasse avec effusion.

Détail particulier et intéressant: à son réveil, le matin, elle lève doucement et discrètement ses yeux vers ses parents adoptifs, le mari et la femme couchés près d'elle, et s'ils la regardent, réveillés eux-mêmes, elle saute, joyeuse, dans leur lit, et se couche entre les deux. Il n'est pas difficile de reconnaître là un acte humain, infantile, très fréquent. Enfin, parmi les autres actes qui témoignent d'un travail intellectuel assez compliqué, je citerai le suivant: lorsque son maître roule une cigarette, la lui met dans la main, qui fonctionne avec une parfaite *opposabilité du pouce* (ce que ne fait pas non plus la main des microcéphales), et lui demande ce que l'on fait de cet objet, Juliette le présente et le porte immédiatement à la bouche de l'individu.

Ajoutons, à propos de Juliette, qu'elle prend elle-même les aliments dont on la nourrit, et qui sont, d'ailleurs, les mêmes que ceux dont se nourrissent ses maîtres, tandis que nos microcéphales ont besoin qu'on les fasse manger.

En somme, on le voit, le type ancestral, qui est le singe anthropoïde, évolue ici, physiquement et cérébralement, vers sa descendance, c'est-à-dire vers l'homme; tandis que ce dernier, en la personne du microcéphale, est retourné vers le type ascendant (1).

La démonstration nous semble claire et évidente. Toutes les objections de sentiment, ou puisées dans un mysticisme légendaire, et qui a, lui aussi, les caractères d'une hérédité aux racines d'autant plus profondes et tenaces qu'elles ont poussé hors de l'atmosphère humaine de la raison et de la recherche, dans le domaine du surnaturel, de la foi aveugle et stéréotypée, ne changeront rien à cette vérité scientifique.

A ceux qui, enchaînés à cette tradition intransigeante et immuable, se révoltent contre cette démonstration, ou à ceux qui s'en préoccupent, et même en souffrent, dans leur orgueil humain, je me contenterai de rappeler la parole si juste de Broca : « J'aimerais mieux passer pour un singe intelligent, que pour un homme imbécile. »

Et j'ajouterai, comme dernier mot en situation et sans réplique acceptable, que la science, elle, n'a pas à s'inquiéter de pareilles préoccupations, ni à s'y arrêter ; elle n'en a et ne doit en avoir qu'une : chercher la vérité et la montrer là où elle croit l'avoir trouvée.

J.-V. LABORDE.

BIOLOGIE

L'immortalité du protoplasme (2).

Je veux d'abord répondre à un axiome qui affecte si bien des allures scientifiques, et qui se pose avec tant d'assurance comme enfant de l'observation, que l'on est tenté de s'y laisser prendre : « Tout ce qui a un commencement, dit-on, doit avoir une fin. » Je ne vois pas là une nécessité démontrée. Ce que l'on peut dire, en jugeant les choses de la surface, c'est que la plupart des choses qui ont eu un commencement ont aussi une fin. Où voit-on la preuve que

(1) Depuis que cet article a été écrit, Juliette a succombé sous l'influence de la saison exceptionnellement froide que nous avons eu à subir. Nous en possédons le corps empaillé, dans notre musée de l'École d'anthropologie, et nous avons précieusement recueilli le cerveau, dont l'étude n'a pu être ainsi suffisamment faite, après préparation convenable, pour en donner aujourd'hui les résultats. Ils seront ultérieurement communiqués aux lecteurs de la *Revue*.

Mais il nous est permis de dire, dès à présent, que l'examen de première vue et d'ensemble confirme les données fondamentales de la discussion qui précède.

(2) Extrait d'une série de conférences : *Essai sur l'immortalité*, qui paraîtront prochainement à la librairie Babé.

la proposition générale qui condamne tout ce qui commence à finir est une vérité sans exception? Pouvons-nous affirmer que tout ce que nous avons sous les yeux aura une fin? Mais sur quelle observation nous baserons-nous? Il y a bien des choses dans la nature, dans la création, dont nul homme n'a vu la fin, et même ne peut prévoir la fin, quoique nous pensions, à tort ou à raison, qu'elles ont eu un commencement. Ce que nous appelons proprement la vie, c'est-à-dire cet état général de la matière que caractérisent l'activité des échanges et l'éclat des manifestations, des phénomènes, a, selon toutes les probabilités, eu un commencement, correspondant à une certaine phase de l'évolution sidérale. Tous les naturalistes le pensent ainsi; mais non seulement nul homme n'a observé sa fin, mais nul ne peut ni l'affirmer ni la prévoir sûrement.

Il faut, en effet, établir quelques distinctions utiles. Il y a des choses dont nous n'avons pas vu la fin, mais dont nous la présumons légitimement, par analogie, parce que nous avons vu finir des choses semblables à celles-là, et parce que nous voyons qu'il n'y a pas en elles la faculté, la possibilité de se renouveler, de se rajeunir par le jeu même de leur existence. Un composé chimique, un sel minéral, inorganique, a été formé un jour; il est là, devant nous; mais avant de l'avoir vu finir, nous pouvons affirmer qu'il aura une fin; nous avons vu, en effet, ses similaires être attaqués, altérés par le milieu ambiant; nous les avons vus se désagréger, se décomposer et finir, car ce que l'on appelle communément la mort n'est qu'une décomposition, une désagrégation qui n'est pas accompagnée de réparation et de régénération. Mais nous ne saurions prédire et affirmer la mort de ce composé chimique s'il possédait en lui des puissances de renouvellement et de rajeunissement. Y a-t-il dans la nature, y a-t-il dans la création des êtres qui présentent ces dernières conditions? Y a-t-il dans le monde tangible, observable, dans le monde soumis à l'observation rigoureuse de la science, y a-t-il, dis-je, des êtres qui se montrent en possession d'une immortalité reposant sur une semblable base? C'est là une question à laquelle l'étude du plasma primitif, et de son descendant et héritier le plasma germinatif, a déjà fourni une réponse positive, sur laquelle nous aurons bientôt à revenir.

Et d'ailleurs, savons-nous bien ce que c'est qu'un commencement, dans le sens rigoureux du mot? Et nous a-t-il été donné d'en observer un seul? Si l'évolution est une vérité, si le monde et les phénomènes dont il est le théâtre ne résultent que d'une série ininterrompue de transformations, où y a-t-il un commencement réel? Tout ce que nous appelons commencement n'est-il pas, soit un renouvellement, soit un passage, une transition, une phase? Et alors, il faut donner à l'aphorisme une autre forme. A cette formule : Tout ce qui a un commencement doit avoir une fin, il convient de substituer celle-ci : Tout ce qui est le résultat d'une évolution doit évoluer à son tour. A cet aphorisme, je ne contredis pas. Mais je fais remarquer qu'évoluer n'est pas nécessairement disparaître; évoluer n'est pas nécessairement finir; évoluer peut signifier la persistance à travers des renouvellements et sous une forme plus ou moins modifiée; et il est facile de concevoir la possibilité de la permanence de l'être à travers ses transformations. L'enfant se transforme pour devenir un adolescent, puis un homme fait, et enfin un vieillard, mais l'être subsiste sous ses formes successives. Il y a, dans tout mouvement évolutif, deux tendances combinées et associées dans des proportions variables : la tendance conservatrice, qui est la mémoire du passé, et la tendance transformatrice et modificatrice, qui est l'aspiration vers l'avenir. La tendance conservatrice, si elle est prédominante, retarde et enraie l'évolution; si c'est la tendance modificatrice qui l'emporte, l'évolution est hâtée et accélérée. On conçoit une combinaison, une association de ces deux tendances, telle que la continuité de l'être, son identité relative, soit maintenue à travers les modifications lentes et harmonieuses qui en assurent le perfectionnement. L'âme de l'adulte, par exemple, est le résultat de l'évolution de l'âme de l'enfant; mais les deux tendances, conservatrice et évolutive, ont été si bien associées et combinées que l'identité relative et la continuité de l'être psychique ont été maintenues. Il en est de même pour les phases évolutives d'une race, d'une nation : la race se modifie, s'élève, se perfectionne, mais elle reste la race d'autrefois, en ce sens qu'elle en a conservé dans une certaine mesure le type et les caractères fondamentaux. La suite de cet essai donnera à ces considérations toute leur portée et toute leur signification.

Dans la recherche et l'examen des conditions qui peuvent conférer à un être l'immortalité, nous croyons devoir procéder du connu à l'inconnu, et examiner comment peuvent être conçues les conditions de l'immortalité ou de la permanence indéfinie pour l'être matériel.

Un être matériel, une portion de la matière, considéré au point de vue de la science, est indestructible; il ne saurait disparaître et être annihilé. Nous n'avons donc pas à rechercher les conditions de son indestructibilité comme matière, puisqu'elle est primordiale et essentielle. Ce n'est donc pas de l'indestructibilité d'un être matériel qu'il est ici question, mais de la conservation, de la permanence indéfinie d'un état donné et déterminé de cet être. Un morceau de carbone, par exemple, est indestructible,

mais il est susceptible de changer d'état, de se transformer, d'entrer dans des combinaisons diverses, de faire partie de l'oxyde de carbone par exemple, ou de l'acide carbonique, ou d'un carbonate, ou d'un carbure organique ou inorganique. Dans tous les cas, le grain de carbone n'est pas détruit, mais il a changé d'état; il n'est plus ce qu'il était, il a perdu son individualité première, son indépendance; on ne peut donc lui attribuer une permanence indéfinie de son existence autonome. Mais la matière, comme matière, étant dans un état perpétuel de combinaison ou de démolition, soit lente, soit rapide, les particules matérielles subissant constamment, d'une manière plus ou moins saisissable, l'influence du milieu, on ne peut trouver la permanence d'un état matériel que dans certaines conditions données.

Pour qu'une particule de matière simple d'un des corps simples de la chimie, par exemple, pût conserver indéfiniment le même état, il faudrait qu'elle représentât une unité absolue, une unité simple, indivisible, incapable d'être accrue ou diminuée, tout à fait indifférente au milieu qui l'enveloppe, inaccessible aux affinités qui pourraient l'engager dans des combinaisons où elle perdrait son individualité. Mais nous ne connaissons pas de corps simple qui puisse nous présenter de semblables conditions. Les atomes des corps simples sont lancés dans un tourbillon d'échanges incessants, qui fait d'eux non des êtres indépendants permanents, mais bien des composants subordonnés et dépouillés d'individualité. Aussi peut-on dire que, si les atomes des corps simples sont indestructibles, ils ne sont pourtant pas permanents comme atomes individuels et indépendants; ils sont privés de cette permanence dans un état déterminé, que j'ose appeler une sorte d'immortalité. Mais si le corps simple, si l'élément matériel lui-même ne peut être en possession de la permanence individuelle, c'est-à-dire de l'immortalité, où trouverons-nous des conditions capables d'assurer cette permanence, cette immortalité? Je réponds que, si nous ne les trouvons pas dans l'élément matériel, incessamment emporté par la force des choses à travers le tourbillon d'échanges successifs et de relations variables, nous pourrons les trouver, ces conditions de permanence, dans l'état des relations établies entre plusieurs éléments matériels associés et combinés. Cet état, en effet, peut être conservé et maintenu à travers les échanges de la matière, et constituer ainsi une relation ayant en elle-même des causes de permanence et de durée. Une combinaison d'éléments unis par des affinités heureusement associées peut, ainsi, plus facilement répondre aux conditions qui confèrent l'immortalité. Il est possible de rechercher ces conditions et d'en faire l'analyse.

Ce qui caractérise un corps composé, c'est la nature de ses composants, sans doute, mais ce sont surtout leurs relations dynamiques, leurs rapports de situation, de forces, de fonctions, d'affinités, rapports dont l'ensemble a pour résultante l'état et les propriétés du composé. Le composé restera tel qu'il est, il conservera son état, tant que ces relations ne seront pas modifiées. Certains éléments composants pourront être enlevés; pourvu qu'ils soient remplacés par d'autres semblables à eux, et capables de jouer le même rôle qu'eux dans le groupe, l'état dynamique, qui caractérise avant tout le composé, restera le même. Prenons un cristal de sel, qui est une individualité ayant des caractères très nets et très évidents : forme géométrique déterminée, relations des molécules composantes, propriétés optiques, calorifiques, électriques, magnétiques, chimiques, etc. Il y a là un groupement bien individualisé. Supposons que dans ce cristal les parties constituantes, les composants actuels, soient éliminées et remplacées au fur et à mesure par d'autres constituants identiques, que ce remplacement se fasse par très petites portions, lentement, successivement, progressivement, de manière à ce que les éléments tout récemment introduits à un moment donné soient toujours en faible minorité par rapport à leurs devanciers. Il en résultera évidemment que la forme caractéristique du cristal, sa situation, ses relations avec les cristaux voisins, ses fonctions, son état dynamique, ses propriétés, seront intégralement conservés. La substitution progressive d'éléments a donc laissé subsister une individualité dynamique, un groupement fonctionnel, un ensemble de forces et d'actions qui n'ont pas varié; et, si cette substitution progressive est incessante et peut durer indéfiniment, le cristal, comme individualité, peut — à mon sens — être considéré comme doué de permanence, et, je dirai même, d'immortalité. L'immortalité de ce cristal résulte donc, dans notre hypothèse, d'un renouvellement incessant et continu des éléments constituants, d'un rajeunissement perpétuel, d'une sorte d'évolution conservatrice.

Nous avons supposé notre cristal capable d'un semblable phénomène; mais dans la matière, dite brute, dans la forme à vie lente et sourde, telle que nous la connaissons du moins, l'immortalité ainsi conçue n'est probablement pas représentée. La vie est trop faible, et ce que, dans mon *Essai sur la vie et la mort*, j'ai appelé le pouvoir d'amorce, c'est-à-dire le pouvoir de provoquer au sein du milieu la formation des parties jeunes et nouvelles destinées à remplacer les parties usées et rejetées, et à maintenir l'intégrité de l'ensemble, le pouvoir d'amorce, dis-je, ne s'exerce que trop faiblement et dans des conditions tout exceptionnelles. Aussi peut-on dire

que la matière brute, qui est indestructible et qui semble ne pas connaître la mort, ne connaît pas, au contraire, l'immortalité, puisqu'elle est constamment exposée à perdre son individualité et son autonomie. Cela peut paraître étonnant. Mais ce qui ne le sera pas moins, c'est que la matière dite vivante, celle qui, possédant la vie éclatante, passe pour fatalement condamnée à la mort, est, au contraire, celle qui donne l'exemple d'une réelle immortalité. Comment cela peut-il se faire? C'est ce que nous allons examiner.

Ce que l'on appelle les êtres vivants, c'est-à-dire ceux qui possèdent les manifestations brillantes et merveilleuses de la vie, ont pour base essentielle une substance à laquelle on a donné le nom de protoplasme, ou, plus simplement, de plasma. Partout où est le plasma, il y a la vie ; partout où est la vie, se trouve le plasma. Ce plasma est donc la base matérielle des organismes; il est, selon l'heureuse expression d'Huxley, la base physique de la vie.

Sous un aspect plus ou moins gélatineux, le protoplasme est une agglomération de particules matérielles, agglomération qui, tout en étant variable et variée, conserve ses principales facultés typiques.

Le protoplasme est un composé extrêmement complexe, le plus complexe même que nous connaissions; quoique les parties qui entrent dans sa constitution soient nombreuses, il n'est pas seulement un mélange, mais ce que l'on désigne sous le nom d'un complexe moléculaire chimique, c'est-à-dire une association solidaire de molécules diverses, ayant entre elles des liens qui en font une entité. L'albumine, ou substance albumineuse, en est l'élément actif, principal. Ce complexe jouit de toutes les propriétés de la vie, et c'est dans son sein que se produisent avec éclat tous les phénomènes d'assimilation, de transformation, de nutrition, de désassimilation, etc., qui constituent les éléments nécessaires du mouvement vital. Il représente donc une disposition particulière de la matière, qui permet à la vie, restée sourde et lente dans la matière brute, de se manifester avec une activité et un éclat surprenants.

Or le plasma primitif, celui qui s'est montré à l'époque de l'apparition de la vie sur le globe, et d'où sont sortis tous les êtres vivants, a été doté de l'immortalité potentielle, c'est-à-dire de l'aptitude à l'immortalité sous quelques conditions qui se sont réalisées pour certaines parties de ce protoplasme, puisqu'il vit, qu'il continue à vivre, et qu'il ne saurait mourir que d'une mort accidentelle, et par la rupture des conditions normales du milieu. Le plasma germinatif, c'est-à-dire celui qui constitue proprement les germes, ne saurait, en effet, mourir de mort naturelle tant qu'il restera plasma germinatif, et tant que les conditions du milieu ne seront pas altérées. C'est là une immortalité potentielle, dont il a joui jusqu'à présent dans notre monde terrestre. Cette immortalité conditionnelle sera-t-elle une immortalité réelle et définitive? Je dis, dès l'abord, que non, et j'exposerai plus tard pourquoi le plasma germinatif terrestre est très probablement appelé à disparaître et à s'éteindre. Mais il me suffit, pour le moment, de rencontrer sur mon chemin une substance composée, un édifice matériel qui me permette de constater la possibilité de la permanence et d'en analyser les conditions.

Or ce qui fait l'immortalité du plasma germinatif, c'est qu'il est un groupe d'éléments, un groupe très complexe, dans lequel les mouvements de transformation et d'échange sont extrêmement actifs et continus, où se produisent sans cesse des compositions et des décompositions, et qui a surtout pour caractère dominant de posséder à un très haut degré ce que j'ai appelé le pouvoir d'amorce, c'est-à-dire le pouvoir d'emprunter, au milieu au sein duquel il est plongé, les éléments de sa reconstitution et de provoquer leur synthèse de manière à se les assimiler. Par là, le plasma germinatif reste toujours lui-même, se défend contre ce qui n'est pas lui, élimine et chasse ce qui lui est indifférent ou contraire, en maintenant fidèlement et énergiquement son intégrité. Tandis que les éléments qui le composent perdent facilement leur individualité en entrant dans des combinaisons nouvelles, il possède, pour parer à cette démolition, une puissance considérable de reconstruction et de restauration qui répare immédiatement les brèches. C'est un grand reconstructeur, parce qu'il a une puissante tendance, une énergique volonté de vivre. Le plasma germinatif est donc susceptible de se régénérer et de se rajeunir incessamment. Voilà l'explication de son immortalité.

Ainsi donc, l'immortalité du plasma germinatif est étroitement liée à plusieurs conditions :

Il est immortel, non pas parce qu'il est inerte, immobile et impassible, mais parce qu'il est le lieu d'un mouvement et d'une activité aussi vifs qu'incessants;

Il est immortel par le choix de ses éléments, par leurs proportions, par la nature et la valeur des liens et des relations qui les unissent;

Il est immortel par la permanence du faisceau dynamique qui résulte de la réunion des éléments matériels qui le constituent, puisque ces éléments matériels eux-mêmes n'y sont certes pas permanents, mais sont entraînés incessamment par un mouvement rapide d'entrée et de sortie dans son sein;

Il est immortel par la combinaison harmonieuse et pondérée des forces dont il est le centre et le lieu d'activité;

Il est immortel par cette puissance créatrice, régé-

nératrice, rajeunissante, qui lui permet de saisir partout les éléments nécessaires à sa vie, de les grouper et de les faire pénétrer dans l'agrégat qui le constitue. Tandis que ces éléments perdent facilement leur individualité en entrant dans des combinaisons nouvelles, il possède, pour parer à cette démolition, une puissance considérable de reconstruction et de restauration qui répare, ai-je dit, immédiatement les brèches;

Il est immortel parce qu'il veille avec une attention incessante et une remarquable ténacité sur le maintien de son intégrité.

Les influences extérieures, les actions du milieu auraient bientôt épuisé ses ressources et consommé sa ruine. Mais à chaque perte, il oppose un gain, et même un gain supérieur à la perte, puisqu'il s'accroît et se multiplie; de telle sorte que nous sommes amenés à voir en lui une tendance ou une volonté incessante de vivre et de résister à la destruction.

Ainsi donc la cohésion du faisceau organo-dynamique, l'harmonie et la pondération dans l'action, l'orientation de l'activité et des efforts dans le sens de la conservation et de la vie, constituent les conditions et le secret de l'immortalité du plasma germinatif.

Ajoutons que si immortalité ne signifie pas repos et inertie, mais reconstitution incessante d'un état et d'un faisceau organo-dynamique, d'une coordination harmonique, il ne signifie pas davantage état stationnaire, et il n'est pas inconciliable avec le progrès.

Dans mon *Essai sur la vie et la mort* (1892), j'ai développé cette idée que le plasma germinatif, qui est doué d'immortalité potentielle, a probablement été précédé par la formation de plasmas inférieurs, incapables d'immortalité (puisqu'ils ne sont pas parvenus jusqu'à nous), et où la capacité de permanence n'était que relative. C'étaient là les premiers bégaiements de ce que nous appelons la vie. Ces plasmas fugaces et temporaires se sont probablement perfectionnés progressivement, avant de parvenir à l'état de plasma germinatif capable d'immortalité. C'est là, sans doute, une hypothèse que j'émets, mais une hypothèse qui a en sa faveur de bonnes raisons. Il n'est pas probable, en effet, que le passage de la matière brute à l'état de matière vivante se soit opéré brusquement, sans tâtonnements et sans états intermédiaires. La nature ne procède pas ainsi dans ses créations. Elle y met une sage lenteur et procède par degrés.

A cette raison générale s'ajoutent des considérations d'ordre plus spécial et plus direct. Les recherches de M. A. Danilewsky (1894) l'ont conduit, en effet, à cette conviction que la molécule albumineuse, base essentielle du protoplasme, a subi un développement philogénétique graduel. L'étude comparative des substances albumineuses extraites des différentes formes organiques appartenant à des degrés différents de développement philogénétique, a, en effet, montré que la constitution des substances albumineuses se perfectionnait et se compliquait à mesure qu'on les considérait dans les degrés de plus en plus élevés de l'échelle biologique, en commençant par les cellules des bactéries, et s'élevant aux cellules de la levure, des champignons, des plantes vertes, des éponges, et aux formes animales possédant des fibrilles musculaires.

Ainsi donc, la molécule albumineuse, et, par conséquent, la molécule protoplasmatique, se complique graduellement. De là, M. Danilewsky conclut avec raison que la molécule de l'albumine ne s'est pas constituée d'emblée, telle que nous la trouvons actuellement chez les animaux supérieurs; et que dans les organismes primitifs qui ne sont pas parvenus jusqu'à nous, elle était, suivant toute probabilité, plus simple encore que dans les bactéries que nous connaissons actuellement. Ce développement graduel de l'albumine s'est fait au sein même de la vie, au même rang que le perfectionnement continu des formes végétales et animales.

Ainsi donc, l'albumine et le protoplasme ont subi une évolution progressive; mais, en outre, nous voyons la cellule — forme supérieure d'organisation du plasma — présenter des degrés variés et gradués de perfectionnement, depuis les êtres inférieurs, comme les bactéries — qui peuvent être considérés comme les degrés inférieurs de l'organisation à nous connue, — jusqu'aux cellules germinatives, aux germes les plus élevés, où les différenciations du protoplasme et du noyau ont atteint un degré supérieur. Il n'est certes pas, à mon sens, téméraire de penser qu'avant le plasma capable de s'organiser en cellule — organisme déjà extrêmement compliqué, — il y a eu des plasmas incapables d'atteindre ce degré de perfection dans la structure.

Les études les plus récentes et les plus dignes de crédit sur le protoplasme de la cellule ont permis d'y distinguer des parties presque fluides et homogènes de beaucoup les plus abondantes, et des parties plus ou moins solidifiées et granuleuses ou fibrillaires. Or les résultats des dernières recherches ont jeté un jour intéressant sur la composition et les rôles relatifs de ces deux formes du plasma, contenues l'une et l'autre dans la cellule.

1° Le premier, ou protoplasme hyalin, transparent, homogène, composant la plus grande partie de la cellule, contient, comme base albumineuse principale, diverses formes de globuline.

Nous l'appellerons, avec M. Danilewsky (1), protoplasme globulinique.

(1) Danilewsky, Conférence faite dans la séance plénière du Congrès international de médecine tenu à Rome en 1894 (*Revue Scientifique*, 10 novembre 1894).

3° Le protoplasme fibrillaire, granuleux, formant les parties les plus solides de la cellule, ou stroma, ayant toujours une structure anatomique spéciale, et consistant toujours en albumines phosphorées. M. Danilewsky lui donne le nom de protoplasme stromique. Or l'étude comparative des substances albumineuses renfermées dans ces deux formes a conduit à faire considérer le protoplasme globulinique ou hyalin comme le plus sensible aux influences extérieures, le plus accessible aux modifications matérielles dues aux causes extérieures. Mais s'il se modifie rapidement, il perd aussi très rapidement le souvenir ou l'empreinte de ces modifications, dès que les influences externes ont cessé de s'exercer sur lui.

Le protoplasme stromique ou figuré, plus ou moins solide, subit bien plus lentement l'influence du dehors, mais il en conserve aussi plus fidèlement le souvenir; et ses modifications restent durables et héréditaires. C'est ainsi que, dans la nature, le germe mâle, formé surtout et bien plus que le germe femelle de protoplasme stromique ou phosphoré, transmet bien plus sûrement aux descendants les qualités et les traits acquis par les ascendants sous les influences de milieu.

De ces deux formes de protoplasme, la première a été très probablement la forme globulinique, car elle est la plus simple, la plus homogène, la moins complexe, et celle que nous retrouvons comme la plus abondante et la plus répandue, à mesure que nous descendons vers les êtres inférieurs. La partie nucléaire de la cellule, celle qui renferme au plus haut degré le protoplasme stromique, devient, en effet, si confuse et si peu différenciée dans certaines formes inférieures, comme les bactéries, que l'on a quelque peine à la discerner, et que malgré les efforts tentés par Bütschli (1) pour la rendre évidente, il est des biologistes qui refusent de la reconnaître.

La forme hyaline a donc précédé très probablement la forme stromique, et cette dernière s'est manifestée progressivement, comme résultant d'une évolution plus ou moins lente.

En outre, encore, nous voyons que le plasma germinatif lui-même s'est perfectionné constamment depuis son origine, tout en restant du plasma germinatif. Le plasma primitif ne pouvait donner naissance qu'à des organismes inférieurs, des bactéries, des algues inférieures, des êtres monocellulaires inférieurs. Mais il s'est élevé progressivement, jusqu'à pouvoir devenir le point de départ des végétaux supérieurs, des animaux élevés, et enfin de l'homme. Il y a donc là une marche ascendante dont nous ne connaissons que les dernières phases; mais elles sont suffisantes pour nous indiquer que cette évolution dernière a été précédée de phases antérieures, et pour nous tracer la ligne directrice qu'il est logique de suivre pour remonter dans le passé.

Ainsi donc, l'évolution du plasma germinatif a été une évolution conservatrice, en ce sens qu'elle a maintenu les caractères du type plasma, mais en même temps une évolution progressive et ascendante. Elle a dû consister dans un meilleur choix d'éléments constituants, dans une modification heureuse de leurs proportions et de leur mode de groupement atomique et moléculaire, dans la nature et la valeur du lien qui les a unis, de manière à ce que, tout en favorisant l'activité des désassimilations, il fût donné au pouvoir d'amorce le degré de puissance et de perfection nécessaires pour fournir, par l'assimilation, des matériaux suffisants et plus que suffisants de réparation, de régénération et de rajeunissement.

Voilà, me semble-t-il, quelles ont été les conditions intrinsèques qui ont assuré au plasma germinatif la possession de l'immortalité potentielle. Cette dernière est résultée d'une combinaison, d'une coordination heureuses, d'une ordonnance et d'une harmonie remarquables, de l'établissement entre les parties ou éléments du plasma d'une solidarité merveilleusement combinée et équilibrée et d'une orientation de l'activité dans le sens de la puissance de la vie. Voilà les conditions intrinsèques de l'immortalité du plasma.

Mais cette immortalité du protoplasme germinatif n'est que potentielle, n'est que conditionnelle, et ce qui la conditionne encore, c'est l'état du milieu au sein duquel s'exerce la vie. C'est là la condition extrinsèque. Examinons-la.

Le milieu doit être de nature à fournir incessamment et indéfiniment au protoplasme les éléments qui serviront d'aliment à ses échanges rapides, incessants, à ses renouvellements. Il devra constituer, en somme, le milieu normal de la vie, c'est-à-dire le milieu terrestre actuel, avec ses matériaux solides, liquides et gazeux, avec l'eau, l'atmosphère, etc.

Le milieu d'où dépend l'immortalité du plasma germinatif est d'ailleurs complexe ; il comprend, en effet :

L'organe qui renferme les germes, et où ils se nourrissent et se multiplient, l'ensemble du corps dont cet organe est une portion plus ou moins importante, le milieu général terrestre lui-même avec ses conditions très multiples, le milieu sidéral, et l'ensemble planétaire auquel la terre appartient.

Tous ces milieux, qui sont dans un état de subordination successive depuis le premier jusqu'au der-

(1) O. Bütschli, *Ueber den Bau der Bacterien*, Leipzig, 1890.

nier, doivent présenter des conditions d'équilibre et de richesse suffisantes pour maintenir intacte la source dans laquelle le plasma germinatif puise incessamment les forces qui pourvoient à son rajeunissement.

Si l'organe conservateur des germes est atteint d'une lésion qui le rende incapable de les nourrir et de les conserver, si le corps de l'être tout entier est lésé, s'il devient infirme, vieilli et insuffisamment vigoureux pour nourrir convenablement l'organe porteur des germes, si les conditions hygiéniques terrestres sont trop imparfaites, et si des causes délétères et meurtrières altèrent la vie physiologique de l'ensemble, si le soleil, source supérieure des forces qui rajeunissent le plasma germinatif, voit sa chaleur et sa lumière s'affaiblir et s'éteindre, si enfin l'infini céleste, la source infinie d'énergie venait à se tarir, il est clair que la vie du plasma germinatif serait compromise et perdue, et que son immortalité conditionnelle ferait place à la mort. Mais, en dehors de ces conditions extrinsèques, le plasma germinatif peut jouir paisiblement et avec sécurité de l'immortalité ; il faut seulement pour cela qu'il maintienne les conditions intrinsèques de son immortalité, qu'il reste lui-même et qu'il ne porte point lui-même atteinte à sa constitution primitive et à sa puissance de vivre, qu'il les perfectionne et les fortifie dans le sens propre de la vie.

Mais si le plasma germinatif se laisse entraîner, par l'influence du milieu et par des aspirations d'une autre nature, à la rupture de l'équilibre dynamique et organique qui le caractérise, il s'achemine vers la mort. S'il veut être surtout organe de mouvement, il devient fibre musculaire ; s'il veut être surtout organe de sensibilité et d'excitation motrice, il devient élément nerveux ; s'il veut être surtout organe de sécrétion, il devient cellule glandulaire, etc., etc., et il perd alors progressivement le pouvoir d'amorce qui assurait sa rénovation, et il est fatalement condamné à la désagrégation et à la mort. Pour vivre, il doit rester lui-même, conserver son état d'équilibre, resserrer et fortifier le faisceau de ses énergies, rester fidèle à son orientation légitime et se garder d'une déviation de vie qui le conduirait fatalement à la mort.

Voilà, me semble-t-il, quelles sont les conditions de l'immortalité potentielle et, par conséquent, conditionnelle du plasma germinatif.

A. Sabatier.

HYGIENE

Organisation pratique d'une boucherie militaire.

La viande est la base de l'alimentation du soldat. L'autorité militaire prend les précautions les plus sages et les plus minutieuses pour qu'elle soit de bonne qualité, et multiplie les moyens de contrôle : la viande est visitée sur pied, estampillée dans les abattoirs, visitée de nouveau lors de sa réception dans les casernes. Mais le facteur le plus important, c'est encore le prix d'achat ; et, malheureusement, on se heurte, sur ce sujet, à bien des obstacles. D'abord, les ressources du budget sont limitées : ce que l'on appelle « l'indemnité représentative » de la ration est souvent inférieur aux offres des fournisseurs les plus consciencieux ; puis, on a vu, dans certaines garnisons, se former de véritables coalitions pour forcer la main à l'autorité militaire et l'obliger à augmenter le taux de l'indemnité.

Mais, si l'on a cédé parfois, parfois aussi on a lutté victorieusement contre cette entente des fournisseurs : le meilleur moyen de les amener à capituler est encore la création de *boucheries militaires*, telles que nous les voyons fonctionner dans certaines places de l'Est, à Toul par exemple, où le chiffre de la garnison est à peu près égal à celui de la population. Dans d'autres villes de garnison, des essais ont été tentés avec succès, notamment à Romans, dans la Drôme, à un moment où les exigences des bouchers menaçaient de rendre la fourniture impossible.

La question vaut la peine qu'on s'y arrête. Le cas d'ailleurs n'est pas particulier à l'armée. Au Havre, à Tours, à Angers, les hôpitaux ont créé de même des boucheries et s'en sont bien trouvé ; dans certaines villes, des boucheries coopératives ont tenté aussi de lutter contre les exigences des fournisseurs. Il ne s'agit pas évidemment de lutter, dans un esprit de lucre, contre la corporation fort estimable des bouchers, mais il faut vivre avec les ressources dont on dispose. Le budget n'est pas inépuisable ; c'est par millions qu'il a fallu augmenter en 1890 et 1891 le crédit voté pour la fourniture de la viande. Il ne faut pas songer à diminuer la ration, qui n'est déjà que de 300 grammes, os et graisse compris, ce qui ne donne pas, en viande proprement dite, plus de 75 grammes en moyenne par repas. Ce serait le plus détestable des moyens, et la santé du soldat doit être sacrée. Lorsqu'on se trouve au présence d'une coalition réelle des fournisseurs, et qu'on ne veut pas se résigner à faire manger au soldat de la « viande à soldat », il convient de « se débrouiller », comme on dit, en créant une *boucherie militaire*.

Il nous paraît intéressant d'examiner, d'une manière générale, comment une telle organisation peut fonctionner et quels organes lui sont nécessaires.

Le meilleur système d'achat est l'achat *direct* chez les

cultivateurs, avec payement au comptant, au moyen d'une avance à faire par le corps; cette avance n'est que de quelques milliers de francs, cinq ou six mille pour un Régiment, et l'expérience a prouvé qu'elle était rapidement couverte par les bénéfices réalisés, en moins d'une année par exemple, comme dans la garnison du Sud-Est dont nous parlions plus haut.

L'acheteur sera un sous-officier, boucher de profession, sur l'honnêteté duquel on puisse absolument compter; et ce serait faire injure à notre armée que de croire impossible de trouver un pareil serviteur. On lui donnera comme adjoint, pour l'abatage et les distributions, un caporal et un soldat, également bouchers de profession. Le service fonctionnera sous le contrôle de la Commission des ordinaires du Régiment, dont la composition est déterminée par les règlements, et qui règlera toutes les question de comptabilité. Voilà pour le personnel.

Pour local, il faudra une écurie pouvant contenir vingt bêtes, un petit abreuvoir, un magasin pour le découpage et la distribution. Il n'est pas de garnison de province où l'on ne puisse réaliser, à peu de frais, cette modeste installation. Quant à l'abatage, il se fera à l'abattoir municipal, ce qui assurera le contrôle de la bonne qualité des animaux.

Le matériel strictement nécessaire comprendra, pour les besoins d'un régiment:

1° A l'*écurie*, des rateliers, deux baquets, une fourche, quelques objets de pansage;

2° Au *magasin*, des tringles à crochet pour suspendre les quartiers de viande, un plat pour le découpage, une table de distribution, une bascule, et quelques effets de toile pour les bouchers, enfin un couperet, une scie, deux grands couteaux, deux moyens, deux petits et quelques crochets;

3° Pour le service de l'*abattoir*, une masse, un fendoir, un soufflet, une verge en fer et des crochets.

Nous avons dit que le sous-officier acheteur devait s'adresser directement aux propriétaires d'animaux, que le paiement au comptant séduit d'une manière particulière. Les tournées sont parfois assez longues : il lui faudra une petite voiture et un cheval que la location fournira facilement à bon compte. Les animaux seront amenés dans la ville de garnison par les propriétaires eux-mêmes, ou, au besoin, par des soldats, dont le petit nombre ne nuira pas au service général du corps.

Quant à l'abatage, à la nourriture des animaux dans l'écurie, aux distributions, il n'y a qu'à se conformer aux règles généralement admises, et on ne rencontrera, de ce côté, aucune difficulté.

Voyons maintenant comment fonctionnera la boucherie.

Le chef de corps fixera lui-même le prix auquel les ordinaires achèteront la viande, et ce prix, suffisamment rémunérateur pour couvrir les dépenses, s'abaissera rapidement, à mesure que le fonds d'économie augmentera. Dans la garnison dont nous parlons, ce fonds d'économie atteignit la somme de 8000 francs dès la première année. Et non seulement on pouvait donner aux hommes 300 grammes de viande, comme le prescrit le règlement mais encore on a pu porter le taux de la ration journalière à 350, 400, et même 450 grammes à certaines époques de l'année. Il paraît superflu d'insister sur l'excellence des résultats obtenus, qui se traduisent par une somme de bien-être incontestable et une amélioration sensible de l'état sanitaire général.

La mercuriale de chaque localité fournit un élément précieux, pour déterminer le prix d'achat des bêtes sur pied. Quand les fourrages sont rares, ou lorsqu'ils font défaut, comme on l'a vu malheureusement il y a peu d'années, les propriétaires se défont des animaux à des prix incroyables de bon marché, dont bénéficie aussitôt la boucherie. La boucherie fait également recette de la vente des issues, cuir, peau, suif, ainsi que du fumier et même du lait.

Comme on dispose des bêtes entières, c'est-à-dire du filet, des rognons, de la cervelle, que généralement les bouchers se réservent pour la clientèle civile, la boucherie militaire peut fournir les cantines et même les ménages de sous-officiers et d'officiers qui le désirent. Ce n'est pas là une concurrence déloyale aux bouchers; c'est la conséquence naturelle de l'obligation où le Régiment se trouve de ne rien laisser perdre de ce qui peut lui procurer un bénéfice légitime au profit du bien-être de la troupe. La Commission des ordinaires fixe le prix des morceaux de choix, par exemple, le filet, 2 fr. 50 le kilo; l'aloyau, 1 fr. 80; le gigot, 1 fr. 80; les autres morceaux, 1 fr. 30. — Quant aux issues, leur rapport peut atteindre, pour un régiment, plus de 3 000 francs par an; on voit que le chiffre n'est pas à dédaigner. La vente du fumier dépassera certainement 500 francs. Que d'argent, passant autrefois dans la bourse des bouchers, pourra entrer, sous forme de viande, dans l'estomac des hommes!

Pour encourager le personnel, il est bon de lui donner une légère gratification, qu'on peut fixer équitablement comme il suit :

Acheteur.	30	fr. par mois.
Caporal boucher.	10	—
Soldats.	5	—

Nous ne parlerons pas de la comptabilité, dont se chargera la Commission des ordinaires, sans surcroît notable de travail.

Les chiffres que nous citons sont des chiffres moyens, mais ne sont pas des chiffres de fantaisie. Ils ont la sanction de l'expérience, et nous croyons intéressant de répéter qu'il est possible de réaliser, en une année, un bénéfice de plus de 8 000 francs, tout en augmentant le taux de la ration.

Le système dont nous parlons fonctionne d'ailleurs, d'une manière analogue, au cours des manœuvres an-

nuelles, pendant lesquelles l'Administration militaire, c'est-à-dire le service de l'Intendance, achète, abat et distribue de la viande d'excellente qualité. On ne ferait pas autrement à la guerre : la boucherie militaire est donc, à ce point de vue, un exercice des plus profitables, en apprenant à l'armée à se suffire à elle-même. Nos armées de la République nous ont donné l'exemple ; elles abattaient leur viande, faisaient leur pain, et gagnaient des batailles.

Quand une boucherie militaire fonctionne dans un régiment, rien n'empêche qu'il continue, pendant les manœuvres, le même mode de gestion, et cela s'est fait. Il suffit de compléter le matériel dont nous avons parlé au commencement de cette étude par une mouffle avec cordage, un tinet avec deux clavettes, et une planchette portative à découper. Ainsi qu'un corps d'armée en route, un régiment peut se faire suivre de son petit troupeau, toujours en bon état, troupeau de choix, dont l'aspect diffère sensiblement de celui des bêtes exténuées, la « traditionnelle viande à soldat » que l'on voit traîner sur les grands chemins, ou parquer, sans litière, aux abords des villages. A notre époque, où tout le monde est soldat, où chaque famille a sous les drapeaux un fils, un père ou un ami, qui ne serait soucieux du bien-être et de la santé des troupes, et ne comprendrait la nécessité absolue de faire l'impossible pour améliorer leur alimentation? Nous serions heureux de démontrer que cet impossible est parfaitement possible.

Toute œuvre nouvelle a ses détracteurs. Il faut lutter contre les préjugés, les calomnies, qui se manifestent sous les formes les plus invraisemblables, les difficultés du début, le découragement, et le sourire ironique des spectateurs, d'ailleurs désintéressés, qui applaudiront, plus tard, avec d'autant plus d'énergie qu'ils se seront tout d'abord montrés plus railleurs ou plus sceptiques.

La corporation des bouchers ne saurait voir, dans l'organisation de boucheries militaires, une concurrence déloyale; il ne tient qu'à elle de ne pas mettre l'autorité militaire dans l'impossibilité de vivre avec les ressources dont elle dispose, ressources limitées, destinées à faire face aux besoins les plus urgents. Un rapport officiel, concernant le budget de la guerre, et datant de quatre ans à peine, nous apprend que le prix de la viande, croissant de 11 p. 100 dans les fournitures civiles, augmentait, en même temps, de 17 p. 100 dans les fournitures militaires. Or, il n'y a plus, à proprement parler, aujourd'hui de civils et de militaires, surtout quand il s'agit de l'alimentation. L'indemnité représentative de viande n'est pas faite pour assurer un bénéfice à une corporation quelconque : elle doit se transformer intégralement en viande, et passer dans la gamelle de ceux qui, sans jamais faire fortune, préparent le succès, comme le dit le règlement, et procurent la gloire.

MAX DE NANSOUTY.

ETHNOGARPHIE

Porto-Novo.

Nos possessions du Bénin, bornées à l'ouest par les Etats allemands du Togo, à l'est par la colonie anglaise de Lagos, occupent à peu près 70 kilomètres de la Côte des Esclaves. En 1889, elles étaient formées de deux portions, le royaume de Porto-Novo et le pays des Popos, séparés par le Dahomey qui, s'avançant entre eux jusqu'à la mer, pouvait empêcher toute relation et dont la conquête s'imposait.

Les terrains qui constituent toute notre colonie appartiennent au système géologique qu'on retrouve à peu près partout le long du golfe de Guinée.

La mer et les fleuves se sont unis dans cette portion de l'Afrique pour accroître l'étendue des terres. Aussi trouvons-nous en ce point deux espèces de terrains absolument différents, absolument distincts. Tout le long de la côte, court, formée par la réunion des eaux de tous les fleuves de cette région, une lagune presque ininterrompue qui, tantôt s'ouvre sur la mer par des bouches plus ou moins larges et plus ou moins profondes, tantôt s'élargit pour former des lacs souvent très étendus. Entre cette lagune et la mer se trouve comprise une langue de terre quelquefois très étroite qui est tout entière composée des sables qu'apporte constamment le courant de Guinée. Sur l'autre rive, on ne trouve jusqu'à plus de 50 kilomètres dans l'intérieur qu'une argile sablonneuse rouge, appelée dans le pays *barre* et servant à la construction. Cette couche d'argile, d'une épaisseur de 10 à 15 et 25 mètres sur certains points, repose sur un fond de sable qu'on est obligé d'atteindre pour trouver l'eau potable.

C'est dans cette région, à une trentaine de kilomètres de la mer et de Cotonou qu'est bâtie Porto-Novo le long de la lagune, sur une surface de 3 kilomètres carrés environ. Les rives du fleuve sont basses et couvertes de plantes diverses dont les unes ont poussé sur place et dont les autres ont été apportées par le courant qui, pendant la saison des hautes eaux, charrie de véritables îles flottantes. Aussi, d'espace en espace, a-t-on creusé de petits chenaux, appelés dans le pays *botés*, petits havres qu'on protège contre l'envahissement des herbes et dans lesquels s'engagent les pirogues qui apportent les marchandises. C'est au bout de botés de ce genre que sont

(1) Les *Archives de médecine navale et coloniale* viennent de publier de fort intéressantes notes prises sur Porto-Novo, en 1889, par un médecin de marine, M. Marchoux. Bien que ces observations datent déjà de plusieurs années, nous croyons devoir les faire connaître, en raison de leur curiosité, à laquelle les événements récents n'ont rien enlevé.

construites une dizaine de maisons européennes appelées là par leur commerce et par la situation qui fait de la rive le point le plus frais de la ville.

Dès qu'on quitte le bord de l'eau, on débouche de suite dans de petites rues étroites, se succédant à l'infini, de chaque côté desquelles sont bâties de petites maisons basses construites en terre du pays, couvertes de paille et servant de logement aux indigènes.

Au premier abord, et pour une ville noire, les rues semblent propres et les cases avec leurs parquets cirés à la bouse de vache et leurs murs noircis à feuille de bène ont certainement bien plus d'aspect que les paillottes qu'on rencontre au Sénégal et ailleurs. De temps en temps du reste, on trouve sur son chemin pas mal de maisons mieux bâties, presque élégantes, avec un premier étage et dans lesquelles loge une partie de la population qu'on est convenu d'appeler créole. Elle est composée, en majeure partie, d'anciens esclaves du Brésil affranchis qui sont revenus dans leur pays où ils font pour le compte des grandes maisons de commerce l'échange direct avec le noir cultivateur.

Malheureusement, les rues, généralement défoncées par l'eau qui y a creusé de profondes ornières, longent de temps en temps de vastes trous, véritables précipices pour la plupart remplis d'une végétation touffue, entretenue par l'eau croupissante qui y séjourne pendant la plus grande partie de l'année. C'est de là que sont sorties toutes les maisons qui composent la ville.

Tout autour de cette grande cité, et rejoignant la lagune à chaque bout, s'étend un fossé, bordé d'un mur en terre. Cette ceinture de fortifications rudimentaires, qui est sans objet aujourd'hui, était jadis d'une grande utilité.

En effet, au moment où le commerce des esclaves se faisait en grand sur cette côte et où chaque roitelet entrait sur les États de son voisin pour renouveler sa provision, les gens se groupaient en masses compactes et formaient des villes importantes dans lesquelles ils se retranchaient et d'où ils pouvaient plus facilement repousser les attaques de leurs ennemis.

En 1889, Porto-Novo était gouvernée, sous la surveillance d'un résident français, par le roi Toffa qui, encore à cette époque jouissait d'une grande autorité morale sur ses sujets.

Quoique fils aîné du précédent roi, il était monté sur le trône en 1875 par droit de conquête. La royauté n'était point héréditaire ; elle était alternativement dévolue à deux familles. C'était le chef de la famille des Mépons qui devait régner, mais Toffa qui ne manquait pas de partisans s'était mis à leur tête. Mépon demanda à l'Angleterre de le protéger et lui offrit en revanche d'occuper le territoire d'Appa, pays d'origine de Toffa, situé en face de Porto-Novo entre la lagune et la mer. Les Anglais s'installèrent immédiatement et laissèrent battre leur allié.

Le premier soin du nouveau roi fut de faire disparaître les Mépons et leurs amis. Cette formule de gouvernement quelque peu brutale effraya quelques-uns des principaux chefs qui méditèrent de le renverser. Toffa appela à son aide le roi de Dahomey Gléglé qui châtia les mutins, mais se retira en emmenant un grand nombre d'esclaves.

Mis en goût par un butin aussi commode, il ne tarda pas à revenir, sans y être appelé cette fois. C'est à la suite de ses incursions que le roi de Porto-Novo demanda en 1882 notre protectorat.

Il habite à peu près au milieu de la ville un amas de cases, sorte de cité entourée de murailles, dans laquelle logent aussi ses femmes, ses enfants et ses esclaves. Tout cela compose un personnel assez considérable, car Toffa s'est allié à toutes les familles un peu importantes de son royaume. Le nombre de ses femmes est de ce fait très grand ; mais comme chacune d'elles doit travailler pour se nourrir elle et ses enfants, son budget ne souffre pas de l'accroissement de sa famille. Toutes habitent dans une série de cases disposées tout autour d'une grande cour, d'où elles peuvent sortir, mais où personne ne peut pénétrer.

Le roi loge d'un autre côté dans une maison bâtie sur le modèle des habitations créoles. On accède dans cette portion du palais par une porte où veille continuellement un lari.

Les laris, au nombre de 5 ou 6 , sont d'anciens esclaves affranchis, attachés à la personne royale, et servant de ministres. Leurs têtes, couvertes de cheveux tressés d'une façon spéciale, sont la propriété du roi et de ce fait rendues inviolables.

Le premier lari, nègre superbe, à l'air intelligent, sert d'introducteur lorsqu'on va voir le roi. Il conduit les visiteurs au travers d'une cour toujours encombrée par les solliciteurs et les gardes et parsemée de huttes basses recouvrant les fétiches royaux. Puis, par une porte fort étroite, il les fait pénétrer dans une nouvelle enceinte plus petite, remplie de ferrailles, de guenilles et de sacs de cauris. A gauche, sur un lit repoussant de saleté, devant lequel sont suspendues une masse d'amulettes, trône le roi.

C'était, à cette époque, un vieillard à la figure intelligente, mais dont les yeux injectés par l'alcool accusent des habitudes d'intempérance. Il était en général coiffé d'une casquette brodée ou d'un chapeau à plumes, couvert d'un pagne de soie frangé d'or et chaussé de sandales portant son nom brodé d'or.

Cette dernière portion de son costume n'est pas la moins importante. Il est le seul de son royaume à la porter. Tous ses sujets doivent aller pieds nus.

Quand il reçoit un personnage de marque, il le fait asseoir sur une estrade à côté de lui, devant une table sur-

chargée de bouteilles. Il est d'usage, en effet, que pour se donner une preuve de mutuelle confiance, le visiteur accepte toujours à boire et que l'hôte n'offre que des flacons entiers aux bouchons intacts.

Dans les grandes cérémonies toute la cour assiste à l'entrevue. Elle se compose d'une dizaine de nègres qui entrent silencieusement et se prosternent jusqu'à terre en produisant avec un doigt, duquel ils frappent dans le fond de la main, un signal particulier qu'ils recommencent par trois fois. Puis ils se relèvent et vont s'asseoir sur les marches de l'estrade ou sur le sol suivant leur rang.

Ce sont les cabécères qui composent l'aristocratie et sont revêtus chacun d'une dignité héréditaire.

Le premier de tous, le grand-maître de la justice qui exerce en même temps les fonctions de bourreau, marche immédiatement après le roi et porte toujours un emblème particulier consacré par les fétiches et qui se compose des mâchoires inférieures des suppliciés.

Après lui passe le grand-féticheur, puis les Yevoghans (chefs des blancs), les algorighans (chefs du commerce), etc., etc.

Ce sont ces dignitaires qui, avec le premier lari, forment le conseil privé, qui assiste le roi dans les grandes circonstances.

Quand tout le monde est installé, le plus jeune se précipite et débouche toutes les bouteilles. Puis, quand le moment de boire est venu, il se retire suivi de tous les autres; personne, de par les fétiches, ne peut voir manger ni boire le roi. Le premier lari seul demeure et voile la face de Sa Majesté en détournant la tête.

Toffa parle assez volontiers de son armée qu'il estime à 8 000 hommes sans en être absolument sûr, et cela se comprend facilement, car les jours de gala les premiers venus s'enrôlent qui, au jour du danger, ne se montrent pas.

De temps en temps il passe la revue de ses troupes, mais ces revues sont rares, car elles lui coûtent cher; à l'occasion de chacune d'elles il distribue 50 sacs de cauris et 2 500 litres d'alcool.

Rien n'est plus curieux que ces fantasias militaires exécutées par des gens ivres.

Un tapage infernal annonce de loin les soldats que le roi attend à la fenêtre de sa maison. Un instant après, débouche sur la place une troupe de gens drapés de pagnes sales qu'ils s'empressent de faire glisser de l'épaule à la hanche suivant la formule de politesse locale.

Précédés de tams-tams, environnés de gens qui soufflent à pleins poumons dans une dent d'éléphant creusée en forme de trompe, ils crient en brandissant qui un fusil, qui un sabre, ou même un bâton. Au milieu d'eux, marche un individu généralement plus vieux et plus malpropre, abrité sous un parasol multicolore, c'est le chef. La compagnie s'avance au pas de course, jusqu'à 20 mètres du roi, puis quelques guerriers courbés en deux, semblant se cacher, se portent à quelques pas en avant comme pour s'approcher de l'ennemi et se redressant brusquement jettent leurs armes avec un air de défi, pour les ramasser avec dédain. Revenus auprès des autres qui les attendent en dansant, ils se mêlent gaiement à leurs compagnons et toute la troupe s'élance pour disparaître par une rue voisine et faire place à d'autres qui se comportent de la même façon.

Toffa ne rend guère les visites qu'on lui fait; il se contente de faire porter sa canne. C'est là sa carte de visite. Cette habitude a du reste été prise par les Européens qui ne manquent pas dès qu'ils arrivent dans une des villes de la côte des Esclaves, de s'annoncer en envoyant leurs cannes chez toutes leurs connaissances.

Deux ou trois fois par an, le roi sort en grande cérémonie pour se rendre à sa résidence de Békong située à 2 kilomètres à l'est de la ville, le long de la lagune. Un nombreux cortège l'accompagne, guerriers, laris et dignitaires l'environnent de toute part. A ses côtés ses femmes portent le cendrier, le crachoir et les autres ustensiles de première nécessité; tout ce qui vient du roi est fétiche et ne peut tomber à terre.

C'est ainsi qu'on arrive à Békong qui ressemble trait pour trait à l'habitation royale de Porto-Novo. Deux choses seulement sont à citer : la salle du trône, pièce vaste et bien disposée dont les murs sont tendus de velours rouge et dont tout le fond est occupé par le trône entouré de tentures assez fraîches et bien drapées ; la remise, qui renferme un joli landau capitonné de velours vert avec un dais frangé d'argent et d'immenses lanternes d'argent surmontées d'une couronne royale. Les chevaux qui devaient traîner la voiture sont morts : ils sont remplacés par deux laris qui traînent le monarque les jours de grande fête.

A côté de ce roi qui est le souverain véritable, s'en trouve un autre, et ce n'est pas là une des choses les moins curieuses de ce pays, le roi de la nuit.

Son rôle, considérablement amoindri depuis quelque temps, consiste à représenter l'autorité royale entre le coucher et le lever du soleil. Dès que le jour paraît il ne doit plus se montrer dans la rue.

Les deux monarques ne se rencontrent que deux fois sur la terre : le premier et le dernier jour du règne de l'un d'eux. Ils se donnent mutuellement l'investiture et président l'un ou l'autre aux funérailles du premier disparu.

Zonou, — ainsi se nommait le roi de la nuit en 1889, — faisait une police nocturne très sévère. Ses agents, les Zambettos, devaient arrêter quiconque était dehors après 8 heures. Les Zambettos sont disposés par groupes dans les différents points de la ville. Chaque groupe se com-

pose d'une dizaine d'hommes dissimulés à proximité d'un d'entre eux qui, caché sous un cône en paille qui le recouvre de la tête aux pieds, souffle à pleins poumons dans une conque dont le seul bruit fait frémir tous les noirs. Malheur à ceux d'entre eux qui passent à proximité ! ils sont fustigés et mis en prison d'où ils ne sortent qu'après avoir payé une amende proportionnée à leur situation pécuniaire. Aussi les vols sont-ils fort rares. Du reste celui qui se rend coupable d'un pareil délit ne tarde guère, grâce aux dénonciations, à être pris et puni. C'est la peine de mort qui l'attend.

Grâce à ce régime de fer les Porto-Noviens sont d'un commerce agréable. Ils sont respectueux, doux, paisibles et travailleurs par instants.

Les hommes sont grands et bien musclés, mais leur visage porte très accentués tous les caractères du visage nègre. Les femmes n'ont pas les traits plus séduisants quoiqu'elles se maquillent les yeux comme nos coquettes des boulevards. Elles s'enlaidissent encore en s'introduisant dans le lobule de l'oreille, percé et dilaté progressivement à cet effet, des rondelles de bougies coupées en tranches. La lèvre inférieure est souvent traversée d'un stylet en os. Les joues sont profondément tailladées de larges balafres, sorte de tatouage qui se continue sur le dos et sur la poitrine. Les hommes et les femmes ont les grandes incisives supérieures taillées en pointe de façon à laisser entre elles un espace triangulaire.

C'est quand ils ont huit ou neuf ans que les parents conduisent leurs enfants chez le féticheur spécialiste qui, entre deux pierres, d'un coup sec sur une lame d'acier, leur taille ainsi les dents. L'origine de cette habitude doit être lointaine ; les nègres d'aujourd'hui n'en ont pas gardé le souvenir et ne voient à cette coutume d'autre raison que de leur permettre de cracher plus facilement par l'orifice ainsi ménagé.

Ils vivent en général le torse nu avec un pagne roulé à la ceinture. Quelques-uns se drapent le haut du corps dans une pièce d'étoffe qu'ils portent en écharpe.

Leur tête est rasée. Chose curieuse, comme sur la côte Est d'Afrique et à Madagascar, ils ne laissent pousser leurs cheveux que lorsqu'ils sont en deuil.

Ils sont agriculteurs avant tout ; aussi toute la campagne est-elle couverte, dès que l'écartement des palmiers le permet, de champs qui deux fois l'an sont plantés en maïs ou manioc. On rencontre aussi quelques plantations de patates et d'ignames.

Quelques cocotiers, dressant leurs panaches au-dessus des villages, rompent un peu la monotonie des forêts d'œleis. Le palmier à huile est en effet la richesse du pays, et la récolte des régimes suffit à faire vivre tout le monde.

La pulpe qui entoure l'amande est foulée dans des bassins en terre pour en extraire l'huile de palme qui s'échappe en répandant une agréable odeur de violettes. Les amandes sont ensuite cassées et vendues telles quelles aux maisons de commerce qui payent en étoffes et en alcool.

L'alcool est devenu un besoin pour les habitants de la Côte des Esclaves ; celui qui n'a pas d'argent travaille pour en acheter. C'est grâce à lui qu'on peut facilement trouver les bras.

Il ne faudrait cependant pas croire que les Porto-Noviens soient si ennemis du travail, qu'ils ne cherchent qu'à satisfaire leurs besoins. C'est là la supériorité des fétichistes sur les musulmans qu'ils recherchent la fortune. Nombreux sont ceux qui se livrent au commerce et arrivent ainsi à s'enrichir. Aussi devons-nous, dans ce pays-là au moins, nous opposer de toutes nos forces à la propagande musulmane et favoriser au contraire le développement du christianisme qui les encourage encore dans ces goûts.

La base de la nourriture est le maïs. Après la récolte il est écrasé dans des mortiers en grès et réduit en farine qu'on laisse fermenter et avec laquelle on compose une pâte appelée acassa.

L'acassa, ainsi que tous les produits de la terre et de l'industrie, est vendue sur la place du marché. Celle-ci est une grande place couverte d'une multitude de petits hangars où s'installent les vendeurs. Le marché se tient tous les deux jours, mais la grande foire n'a lieu qu'une fois sur deux.

Ce jour-là c'est un brouhaha immense et une foule énorme au travers de laquelle il est difficile de cheminer. On peut évaluer sans exagération à 10 ou 15 000 le nombre des gens qui se pressent en cet endroit.

C'est qu'on trouve là tout ce qui se vend, tout ce qui s'achète dans le pays.

Ce sont d'abord les plantes médicinales qui se rencontrent en abondance et dont le monopole et le secret appartiennent aux féticheurs ; puis les tissus de coton et de rafia ; les chapeaux de paille, les paniers et, chez les marchands de bric-à-brac, les objets les plus hétéroclites, depuis des chauves-souris séchées au soleil, présents à offrir aux fétiches, jusqu'à du noir pour les yeux ; puis encore les légumes, les calebasses ornées, et les fétiches. De ceux-ci il y en a pour tous les goûts : fétiches du tonnerre, fétiches du serpent, fétiches pour avoir des enfants, pour n'en pas avoir, pour avoir des jumeaux, etc., etc.

Marchands et acheteurs portent un panier rempli de cauris (cyprœa moneta) dont il faut 200 pour faire un sou.

Toutes les transactions se font avec cette monnaie que les nègres comptent avec une rapidité extraordinaire tout en criant, vociférant, faisant un tapage au milieu duquel il est difficile de s'entendre.

Devant toutes les boutiques des quantités de gens, promeneurs, flâneurs qui s'interpellent ou causent dans l'un

ou l'autre des deux dialectes qu'on parle indifféremment : le Djédje originaire du pays et le Nago provenant du Yorouba. Les indigènes ont du reste une remarquable facilité pour apprendre les langues : beaucoup d'entre eux savent le portugais qui est très répandu, l'anglais et le français.

Dans un coin spécial se vend le poisson qui joue un grand rôle dans l'alimentation et dont il se pêche des quantités énormes dans la lagune.

La façon dont se fait cette pêche mérite d'être signalée. Une trentaine de pirogues se réunissent en un point du fleuve et forment un cercle qui va se rétrécissant de plus en plus, en même temps qu'un des deux noirs qui montent chacune d'elles frappe en cadence sur le bord de l'embarcation. Lorsque les poissons qui fuient devant eux sont ainsi rassemblés dans un espace restreint, les bateliers se lèvent et lancent deux, trois et même quatre éperviers; puis ils se séparent pour recommencer plus loin. De temps en temps ils rejettent à l'eau un de leurs poissons qu'ils sacrifient ainsi à la divinité protectrice.

La religion joue un grand rôle dans le pays; tout gravite autour d'elle. C'est par elle que s'exerce le gouvernement, c'est en son nom que sont édictées toutes les lois.

Aussi la première chose qui frappe quand on arrive dans le pays, c'est l'abondance des manifestations extérieures de l'idée religieuse.

A la porte de chaque maison sont élevés des monticules en terre qui affectent les formes les plus bizarres et qui ont des prétentions à imiter la figure humaine.

Ils représentent les parents défunts à qui l'on offre de temps en temps soit un poulet, soit de l'huile de palme ou des cauris pour les empêcher de revenir et les prier de protéger la famille. C'est peu, mais il est vrai qu'on leur a déjà donné le plus clair de l'héritage qu'ils ont laissé.

Après avoir enterré ses parents dans la maison et avoir versé sur leurs tombes les larmes d'usage, chaque fils réunit ses amis et va brûler avec eux, aux abords d'un petit bois, le bois fétiche, les défroques du mort. Ce sont des prétextes à distribution d'alcool: aussi les invités ne manquent pas.

Le cortège marche en chantant sur un air plaintif et peu varié, accompagné de gens armés de fusils qui brûlent la poudre qu'on leur fournit en abondance.

Arrivé au lieu du sacrifice, on allume un bûcher sur lequel on jette tout ce qui a appartenu au défunt, pendant que les femmes et les enfants chantent et dansent autour. Le ton baisse avec la flamme et les voix s'éteignent avec elle. Puis on disperse les cendres à coups de fusil.

Ces cérémonies se renouvellent périodiquement, d'autant plus fréquentes que la fortune de la famille est plus grande.

Si la famille a ses dieux lares, la ville a son dieu terme. C'est un cône en terre, orné de fragments de bouteilles, élevé au génie protecteur du territoire non loin de chacune des portes de la ville.

Les chefs ont devant leurs portes une figure fabriquée avec un soin spécial, ornée de cornes et d'un priape immense. C'est le dieu du mal, le seul que les indigènes prient, le dieu du bien étant trop bon pour qu'on ait besoin de l'invoquer, A celui-là, au contraire, on s'adresse dans toutes les circonstances graves et de temps en temps on lui donne des fêtes que les fétichesses célèbrent par leurs danses grotesques.

L'un et l'autre de ces dieux ont envoyé sur la terre des animaux qui les représentent et qui sont fétiches. Le dieu du bien est le père du vautour qui fait disparaître les immondices, et de la bergeronnette qui détruit les insectes.

Le dieu du mal a pour enfants le caïman et le serpent.

Du vautour et de la bergeronnette personne ne s'inquiète; on se contente de ne pas leur nuire.

Il n'en est pas de même du caïman et du serpent, pour qui il y a des cérémonies particulières et au culte desquels sont affectés des prêtres et des prêtresses. Il y a même des couvents spéciaux où l'on enseigne à des femmes, qui entrent là dès leur plus bas-âge, les rites en honneur auprès de chacun d'eux. Deux ou trois fois par mois, on peut rencontrer ces collèges marchant processionnellement dans les rues de Porto-Novo.

Ils se composent d'une vingtaine de personnes, dont l'aînée peut avoir trente ans et la plus jeune tout au plus six. Elles s'avancent l'une derrière l'autre en agitant une clochette qu'elles tiennent de leurs mains croisées derrière le dos. Leur costume se compose uniquement d'un filet dont chaque maille contient un cauris et qui les recouvre de la tête aux pieds. Précédées d'une vieille femme, la grande fétichesse, qui les surveille de près, elles vont à la lagune faire un sacrifice au caïman.

Après un stage plus ou moins long dans ces maisons d'instruction, les fétichesses sortent et peuvent se marier, mais elles doivent toujours porter sur leurs pagnes l'image du caïman.

Le culte du serpent n'est pas moins en honneur, et il n'est pas rare de rencontrer, dans les rues de la ville, un féticheur qui reporte pieusement dans la campagne un python enroulé autour de sa taille.

Le tonnerre, un des attributs du dieu du mal, est aussi honoré d'une façon particulière au pied des grands arbres qu'on lui consacre à chaque carrefour. Une mince construction en terre, une pièce de tissu suspendue par un fil de rafia, un peu d'huile de palme ou quelques-uns de ces objets fétiches qu'on achète au marché, témoignent des sacrifices offerts par les fidèles.

Au-dessus de toutes ces pratiques, planent les fétiches royaux dont on ne parle qu'avec terreur, car naguère

encore on les arrosait de sang humain. Personne autre que les grands féticheurs ne peut assister à ces cérémonies.

Elles se font en général la nuit et quand elles revêtent un caractère de grande solennité elles se pratiquent dans un petit village des environs de Porto-Novo, à Ajacen. Dans la journée qui les précède, le roi fait prévenir à son de trompe que la nuit sera mauvaise; cela suffit à éloigner les curieux, chacun rentre chez soi et n'en sort plus.

C'est à Ajacen qu'habite le grand féticheur, et sa maison se distingue par une grande hutte conique en paille sous laquelle sont renfermés les objets réservés au culte. Plusieurs gardiens veillent nuit et jour autour de ce tabernacle dont la crainte suffit déjà à éloigner les gens.

Ces fétiches si terribles pour tout le monde, et dont la loi était surtout rigoureuse sur le territoire du Dahomey, imposent au roi lui-même certaines obligations. Une des plus curieuses est celle qui l'empêche de jamais aller sur l'eau.

C'était pour cette raison que le roi du Dahomey ne partait en guerre qu'au mois de mars, au moment où la baisse des eaux lui permettait de franchir les fleuves à pieds secs. C'est à cette même cause qu'est due l'existence des deux villages lacustres d'Afotonou et d'Avansori, peuplés de gens qui, fuyant le Dahomey et la colère du roi, sont venus chercher un refuge au milieu du lac Denham.

MARCHOUX.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La colonisation française en Indo-Chine, par J.-L. DE LANESSAN. — Un vol. in-12 de la *Bibliothèque d'histoire contemporaine*, avec une carte de l'Indo-Chine; Paris, Alcan, 1895. — Prix : 3 fr. 50.

Ce nouveau livre de M. de Lanessan est d'un intérêt sur lequel il serait superflu d'insister. L'auteur y montre ce qu'était l'Indo-Chine avant son arrivée, et y donne, en chiffres qui paraissent peu contestables, les résultats heureux de son administration.

Il faut dire que M. de Lanessan eut l'avantage, sur ses prédécesseurs, d'avoir en mains un excellent outil, à savoir le décret organique du 21 avril 1891, qui assignait au gouverneur général des pouvoirs assez étendus pour qu'il pût, d'une part, se soustraire à la direction journalière des bureaux de l'administration coloniale métropolitaine, et, d'autre part, travailler avec moins d'entraves au développement du pays. Grâce à ce décret, une expérience toute nouvelle de colonisation pouvait être tentée, et, en toute justice, il ne nous paraît pas qu'elle ait été désavantageuse, bien au contraire. Nous n'en donnerons comme preuve matérielle que la marche du budget de l'Annam-Tonkin, qui, on le sait, est alimenté exclusivement par la totalité des revenus du Tonkin et par une portion des revenus de l'Annam central. Le tableau suivant indique la progression des recettes de 1886 à 1894 inclus :

1886.	2608765	piastres (1).
1887.	2782679	—
1888.	3470665	—
1889.	3862406	—
1890.	3759855	—
1891.	4447779	—
1892.	4792502	—
1893.	5548014	—
1894.	6700000	—
1895.	7074000	—

Il résulte clairement de ce tableau que le rendement des recettes n'a commencé à prendre un accroissement rapide qu'à partir de 1891.

Voici d'ailleurs un exemple assez amusant du régime auquel la métropole soumettait naguère encore toutes ses colonies. Lorsque M. de Lanessan arriva à Hanoï, en 1891, le Service de santé et celui de l'artillerie se querellaient, depuis cinq ans, à propos du lieu où il conviendrait de bâtir l'hôpital. Le premier voulait que ce fût sur les bords du fleuve, où les conditions hygiéniques seraient excellentes; le second que ce fût dans la citadelle. Les arguments de l'un et de l'autre étaient, chaque année, transmis à Paris par le gouverneur général, qui n'avait pas alors autorité pour trancher la question. A Paris, la querelle, chaque année, recommençait entre les grands chefs des deux Services; le sous-secrétaire d'État était assez embarrassé pour conclure, à distance; et d'ailleurs, comme il n'avait pas d'argent, pendant cinq ans les malades avaient continué à souffrir dans de vieux magasins à riz, délabrés et infectés, laissant passer le soleil à travers leur toiture, et recevant la fièvre des marécages dont ils étaient enveloppés. Le décret du 21 avril 1891 ayant donné le droit au nouveau gouverneur de décider, sans appel, entre les propositions en présence, un mois après l'arrivée de M. de Lanessan au Tonkin, l'emplacement était choisi conformément à l'avis des médecins, qui étaient en effet les plus compétents en la matière. Quelques mois plus tard les travaux commençaient, et le 22 décembre 1894, on inaugurait l'hôpital, occupé déjà depuis plusieurs mois par les malades. Mais, détail curieux à noter, il était presque achevé que le Service de l'artillerie, à Paris, querellait encore M. de Lanessan au sujet de son emplacement! Si l'on avait dû attendre son approbation, la première pierre de cet hôpital ne serait probablement pas encore posée.

En somme, conclut M. de Lanessan, pour avoir des colonies prospères, il faut leur accorder une grande indépendance. La métropole doit entourer leurs actes de toutes les garanties nécessaires; elle peut les doter de conseils aussi forts qu'elle le voudra, où tous les intérêts, y compris les siens, soient représentés; elle doit les surveiller et les contrôler, mais, cela fait, elle doit les laisser libres d'agir au mieux de leurs intérêts et sous leur responsabilité.

(1) La piastre vaut 4 francs.

A Hand-book to the Carnivora, par M. Richard Lydekker. 1re partie : Félidés. — Un vol. in-18 de 312 pages, avec nombreuses figures; Londres, W.-H. Allen, 1895.

L'éditeur W. H. Allen continue la publication de l'excellente collection de volumes de zoologie descriptive confiée à la direction de M. Bowdler Sharpe. Le volume que voici traite des Carnivores, ou plutôt d'une partie de ceux-ci, et M. Lydekker a bien fait de choisir, pour commencer la série des Carnivores, le groupe le plus spécialisé, le plus caractéristique. Ce n'est pas trop d'un volume pour les Félidés et Viverridés (les formes fossiles étant comprises).

Comme dans les volumes précédents, l'élément descriptif et les mœurs des animaux tiennent une place considérable, et nous ne nous en plaindrons certainement pas. Il y a du reste beaucoup à dire sur les Félidés, et le public aime généralement lire les récits relatifs au lion, au tigre, au puma, au léopard, et même au chat. Il ne s'agit pas de dissertations à la Buffon : ce sont des faits concrets qui prennent la place des périodes littéraires, et l'intérêt est loin d'y perdre. Nos voisins d'outre-Manche sont grands voyageurs; ils envoient dans leurs colonies des hommes plus cultivés et plus curieux des sciences que les fonctionnaires de tous grades que nous avons encore coutume d'expédier dans les nôtres, et ceux-ci, tout en faisant leur besogne, manquent rarement l'occasion de recueillir des documents et des renseignements utiles, au cours de leurs chasses et de leurs explorations. De là une mine abondante de récits relatifs aux animaux, où l'on peut puiser d'excellentes choses. M. R. Lydekker n'a eu qu'à se baisser pour ramasser. On trouvera à propos du lion une note intéressante sur la natalité chez le lion en captivité. A Dublin, de 1857 à 1873 (encore faut-il déduire cinq ans pendant lesquels le jardin manquait de lionne), pendant 32 ans, on a obtenu en moyenne 5,3 petits par an : en tout 169. C'est encore à Dublin que l'on a obtenu — une seule fois — des hybrides entre le lion et le tigre. Le couple se composait d'un lion né en ménagerie, et d'une tigresse née en ménagerie aussi. Leur union fut féconde — et réitérée : — ils donnèrent naissance à 18 petits (trois à chaque portée) dont la plupart moururent jeunes. On ne savait trop comment les élever : ceci se passait en 1824-33. L'un d'eux a pourtant vécu dix ans : mais il n'y a point eu de reproduction, de sorte que la variété a disparu, ce qui est regrettable assurément. On lira avec plaisir et profit le volume de M. Lydekker. Mais pourquoi faut-il que l'art de figurer les animaux en couleur soit encore si peu avancé? On fait des merveilles avec la photographie et la gravure; mais dès qu'il s'agit de la couleur des êtres vivants, les artistes ne trouvent à nous offrir que des horreurs ou à peu près. Il faut croire que la reproduction du coloris est très difficile en Angleterre aussi bien qu'en France.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

29 avril-6 mai 1895.

GÉOMÉTRIE. — M. Jordan présente une note de *M. G.-B. Guccia* sur **les points doubles d'un faisceau de surfaces algébriques.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. R. Levavasseur* adresse un travail sur **les types de groupes ω de substitutions dont l'ordre égale le degré.** — *M. Beudon* envoie une note sur **une application de la méthode de M. Darboux.** — M. le ministre de l'Instruction publique transmet à l'Académie un mémoire de *M. Lothar de Karppen* sur la **multisection des angles par la voie mathématique.**

MÉCANIQUE. — **Sur la rotation des solides.** — Si le mouvement d'un solide, soumis à la pesanteur et fixé par l'un de ses points, a pu être étudié dans plusieurs cas, lorsque l'ellipsoïde d'inertie, relatif au point fixe, est une surface de révolution, cependant on ne possède qu'un seul résultat concernant les cas où l'ellipsoïde d'inertie demeure quelconque : c'est un théorème de M. Poincaré, nous apprenant qu'une quatrième intégrale uniforme, si elle existe, ne peut être algébrique. Cette proposition étant de nature à mettre en évidence bien des difficultés du problème, *M. R. Liouville* a pensé qu'il ne serait pas sans importance, pour leur étude, de connaître certains résultats particuliers ; c'est pourquoi il croit devoir signaler aujourd'hui un cas dans lequel, sans avoir obtenu jusqu'à présent de solution générale, il a pu néanmoins calculer une solution qui dépend de cinq constantes arbitraires, au lieu de six.

— M. Poincaré communique un travail de *MM. J. Perchot* et *J. Mascart*, sur **une classe de solutions périodiques dans un cas particulier du problème des trois corps.**

— *M. Édouard Monet* soumet au jugement de l'Académie un mémoire sur **les poutres à treillis se posant sur deux appuis.**

PHYSIQUE. — **Sur la chaleur spécifique des liquides surfondus.** — Quoique les phénomènes particuliers de la surfusion aient depuis longtemps attiré l'attention des observateurs, la chaleur spécifique des liquides surfondus n'a pas encore fait l'objet d'une étude systématique. Les seules mesures relatives ayant été données pour l'eau par M. Martinetti qui a poussé ses expériences jusqu'à 6°, *M. Louis Bruner* a entrepris des recherches sur quelques corps organiques, plus faciles à obtenir à l'état de surfusion, c'est-à-dire le thymol, le paracrésol et le menthol, lequel n'entre en surfusion que dans un cas particulier, que l'auteur appelle *surfusion par précipitation*. M. Bruner s'est servi de la méthode des mélanges, qui n'est pas sans quelques difficultés, car les précautions qu'elle exige sont l'opposé de celles qu'il faut observer pour provoquer la surfusion.

— **Sur la solidification de quelques corps organiques.** — Il y a quelques années, dans son étude sur l'hydrate de chloral, M. Berthelot a fait remarquer que ce corps, malgré sa forme cristalline, en se solidifiant, ne revenait pas immédiatement à son état primitif et ne rendait que peu à peu la chaleur qu'il avait absorbée en fondant. *M. Louis Bruner* s'est attaché à rechercher des faits analogues sur quelques corps organiques cristallisés qui ont été l'objet de ses études, notamment sur l'hydrate de bromal, qui ne se dissout dans l'eau qu'avec une faible absorption de chaleur, soit environ six calories par

gramme. Aussi l'auteur a-t-il dû avoir recours à l'action de la potasse qui le décompose en bromoforme et formiate de potasse.

OPTIQUE. — **Régularité du mouvement lumineux.** — Dans un travail paru en 1886, dans le *Journal de physique*, *M. Gouy* avait étudié les effets produits par les mouvements complexes qui constituent les rayons lumineux réels, et établi des relations théoriques, qui ont été depuis lors confirmées et développées par lord Rayleigh et par M. A. Schuster, et commencent à former un corps de doctrine de quelque étendue. Parmi ces résultats, celui qui paraît avoir surtout attiré l'attention, consiste en ce que, pour la lumière blanche, la production des franges d'interférences au moyen du spectroscope n'implique pas la régularité du mouvement lumineux incident. Aujourd'hui, il revient sur la même question, à l'occasion d'une communication récente de M. H. Poincaré, intitulée : *Le spectre cannelé*, et rappelle d'abord le point de départ de la théorie (1).

ÉLECTRICITÉ. — **Résistance électrique des liquides sucrés.** — *MM. Gin* et *Leleux* ont été amenés, par leurs recherches relatives à l'électrolyse des jus sucrés, à déterminer les résistances spécifiques des matières organiques en solution dans les jus de betterave et de canne. Pour coordonner l'étude de ces liquides complexes, ils ont d'abord opéré sur des solutions de saccharose pur dans l'eau distillée et se sont servis d'un appareil basé sur le principe de la méthode de M. Lippmann. Ils ont ainsi étudié successivement les résistances en fonction de la concentration, de la température et de la densité du courant.

CHIMIE MINÉRALE. — **Sur l'action des combinaisons halogénées du phosphore sur le cuivre métallique.** — Dans la note qu'il a présentée en 1892 (2), *M. A. Granger* a montré que le mercure, chauffé avec du biiodure de phosphore, se transformait en iodure mercurique et en phosphure de mercure. Depuis lors, il a pensé que, en faisant réagir sur d'autres métaux les combinaisons du phosphore avec les halogènes, il lui serait possible de préparer un certain nombre de phosphures : ce sont les résultats obtenus en appliquant cette méthode au cuivre métallique, qui font l'objet de sa communication.

— **Recherches sur le manganèse.** — Poursuivant l'étude de l'action du sulfate d'ammonium fondu ou mieux du bisulfate, sur les différents sels métalliques, étude commencée avec M. Lachaud, *M. Charles Lepierre* indique aujourd'hui les résultats obtenus avec le manganèse. C'est ainsi, notamment, qu'en ajoutant au bisulfate d'ammonium le cinquième environ de son poids de sulfate de manganèse cristallisé, il a obtenu, après élimination de l'eau de cristallisation, un dépôt formé de gros cristaux dérivés du système cubique et qui, après décantation de l'excès de sel ammoniacal et purification par l'alcool à 70° bouillant, correspond à la formule $2SO^4Mn,SO^4Am^2$.

— *M. E. Maumené* adresse une note sur les **alliages de cuivre et d'aluminium.**

THERMOCHIMIE. — **Nouvelles recherches sur les chaleurs de combinaison du mercure avec les éléments.** — Dans une précédente communication, *M. Raoul Varet* avait déterminé la chaleur de combinaison du mercure avec l'iode en dissolvant ce métal dans une solution concentrée d'iode dans l'iodure de potassium. L'état initial et l'état final étant parfaitement définis, les causes de grosses erreurs se trouvaient écartées. Mais, dans les conditions où il l'a appliquée, cette méthode manque de sensibilité; il suffit en effet, dans chacune des déterminations effectuées, d'une différence de 0°,002 dans l'évaluation des élévations de température pour faire varier le résultat final de $0^{cal},4$. Aussi, ayant préparé les principaux sels mercureux dans un grand état de pureté, l'auteur a-t-il mis cette circonstance à profit pour instituer de nouvelles expériences. Dans un premier essai, il a fait agir sur le sel mercureux mis en œuvre un excès d'iodure de potassium dissous. Il y a eu précipitation à l'état métallique de la moitié du mercure. Dans une seconde expérience, il a employé la même solution d'iodure alcalin, mais additionnée d'iode : dans ce cas, tout le mercure a été transformé en iodure mercurique.

CHIMIE ORGANIQUE. — **Combinaisons doubles du chlorure d'aluminium anhydre avec les composés nitrés appartenant à la série aromatique.** — En faisant agir le chlorure d'aluminium anhydre sur le nitrobenzène en solution dans la ligroïne MM. Stockhausen et Gattermann ont obtenu un composé cristallisé, analogue à ceux que MM. Louïse et G. Perrier avaient annoncés en 1892 (1) sans en préciser la composition. Dans l'étude qu'il a poursuivie depuis cette première communication, *M. G. Perrier* a pu constater que la plupart des composés appartenant aux fonctions diverses de la chimie organique se combinent au chlorure d'aluminium. Il fait connaître aujourd'hui ses expériences sur les composés nitrés en général, en citant seulement pour mémoire la combinaison donnée par le nitrobenzène, dont il a rendu plus nette la préparation en donnant naissance au nouveau composé dans un milieu qui le dissout et l'abandonne parfaitement cristallisé.

— **Amides et acides campholéniques.** — *M. A. Béhal* a signalé (2) l'existence de trois amides campholéniques, fondant respectivement à 83°, à 92°, à 124°, 125°, 126° et 127°, suivant les différents auteurs. Depuis lors il a constaté l'existence d'une quatrième amide fondant à 106°, laquelle, présentant tous les caractères d'une espèce chimique à l'état de pureté, d'une forme cristalline, d'une solubilité spéciale, et donnant d'excellents chiffres à l'analyse, a fourni par hydratation complète un mélange de deux acides campholéniques l'un fusible à 50° et qu'il a déjà décrit, l'autre liquide et bouillant à 152° sous 13^{mm}.

BIOLOGIE. — **De l'erreur qu'on peut commettre, par l'emploi de la liqueur de Fehling, pour la recherche du sucre dans les urines des personnes soumises au traitement du sulfonal.** — Une personne qui, en 1891, excrétait 183 grammes de sucre en vingt-quatre heures, et dont le sucre avait disparu après quelques mois de traitement, prend depuis deux mois, par jour, des doses médicamenteuses de sulfonal : $0^{gr},75$ à 1 gramme.

Dans les analyses que *M. Ph. Lafon* effectue fréquemment, depuis le traitement au sulfonal, il a toujours constaté avec la liqueur de Fehling, par une ébullition un peu prolongée, un précipité notable, de couleur jaune, d'oxyde de cuivre, qui accuserait la présence du sucre, sans d'autres précautions. Ces mêmes urines,

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 20 avril 1895, p. 503, col. 1.
(2) Voir la *Revue Scientifique*, année 1892, 2e semestre, t. L, p. 184, col. 1.

(1) Voir la *Revue Scientifique*, année 1892, 1er semestre, t. XLIX, p. 792, col. 2.
(2) Voir la *Revue Scientifique*, année 1894, 2e semestre, t. LIV, page 631, col. 2.

examinées au polari-saccharimètre à lumière monochromatique jaune sodique, ne donnent aucune déviation à droite, caractère du sucre diabétique, mais une légère déviation à gauche, presque inappréciable. Ses recherches ont porté sur vingt examens; dans toutes ces analyses, il a eu nettement avec la liqueur de Fehling la réaction du sucre diabétique et point de déviation à droite au polarimètre; donc pas de sucre. La réduction de la liqueur de Fehling n'est pas due, du moins en majorité, au produit de transformation dans l'économie du sulfonal, car l'addition d'une dose médicamenteuse de sulfonal (1 gramme par litre), dans une urine absolument indemne de sucre, donne exactement la même réduction du sucre.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — **Panification du pain bis.** — D'un pli cacheté déposé par *M. James Chappuis* le 1er avril dernier, et dont l'auteur demande l'ouverture, il résulte, en résumé : 1° que la diastase du blé (et probablement aussi les autres) est détruite par l'eau oxygénée; 2° que l'on peut faire du pain blanc avec des farines de toutes qualités; 3° en particulier que l'on peut, dans certaines conditions, incorporer aux farines premières, dans les pâtes de pain, les 20 p. 100 de farines secondes que les opérations de meunerie en ont séparés et obtenir ainsi un pain blanc.

— **Sur les causes qui produisent la couleur du pain bis.** — *M. Léon Boutroux* a entrepris sur ce sujet des recherches dont les conclusions sont les suivantes : 1° Le gluten peut donner de la couleur au pain par dessiccation, mais non par fermentation; 2° Le son peut donner de la couleur au pain par l'action de l'oxygène de l'air en présence de l'eau, mais non par fermentation; 3° L'acidité du levain, loin d'être à craindre à ce point de vue, est une protection contre le brunissement.

MÉTÉOROLOGIE. — *M. Ch.-W. Zenger* communique sur **la catastrophe de Laibach du 14 avril 1895**, le récit d'un témoin qui se trouvait au château de Thurm, par Dieteville. Le début en a eu lieu dans la nuit du 13 au 14 avril 1895, à 11 h. 20 du soir; elle a été caractérisée par deux énormes secousses suivies de 31 autres de moindre intensité, et dans son cours on a vu se produire des phénomènes lumineux ressemblant à de vifs éclairs.

Ce sont Laibach et ses environs qui ont souffert le plus de toute la province Krajina. Dix mille habitants ont quitté la ville et sont sans abri. Dans la ville, 20 p. 100 des maisons se sont écroulées ou sont tellement endommagées qu'on doit les démolir tout de suite. Les secousses se sont répétées le 19 et le 20, jours de passage des étoiles filantes (Lyrides); le jour de la période solaire était le 12 avril, et le passage des étoiles filantes du 11 au 14 avril était, cette année, marqué par une chute très abondante. De même, le 20 et du 25 au 30 avril, beaucoup de bolides furent observés en différents lieux.

Le tremblement fut très étendu : à Trieste, dans le Tyrol, dans le Vorarlberg, dans l'Autriche supérieure et dans l'Autriche inférieure jusqu'à Vienne, où les aiguilles aimantées, comme à Prague et à Berlin, furent fortement agitées. Écroulements en Belgique, éboulements et crevasses le 12 avril à Decazeville, sur les terrains des houillières, avec effondrement de plusieurs maisons et glissement de terrains; enfin de fortes secousses en Sicile, dans la nuit du 12 au 13 avril, ont précédé le désastre du 14 avril. L'origine volcanique ne peut être douteuse et la coïncidence des ouragans, des chutes abondantes de météorites et d'étoiles filantes, les perturbations magnétiques, les éboulements et glissements de terrains en Belgique, en France, en Bohême (en trois localités au même jour), ne laissent aucun doute sur la simultanéité et l'origine commune de ces grands phénomènes naturels, dus à l'action électrodynamique du Soleil et aux passages simultanés d'essaims d'étoiles filantes et à la chute de nombreux bolides. Enfin, les perturbations magnétiques furent continues à Prague.

PHYSIOLOGIE. — **Action des étincelles statiques sur la température locale des régions soumises à ce mode de franklinisation.** — Pour savoir exactement quelles sont les modifications thermiques produites par l'étincelle sur la peau, *M. H. Bordier* a entrepris une série d'expériences avec des appareils de mesure sensibles permettant de connaître le sens de la variation de température locale cutanée et la valeur de cette variation. Les thermomètres qu'il a employés ont été ceux de Burcq et de Seguin. Il a ainsi constaté, dans toutes ses expériences, une élévation de la température de la peau soumise aux étincelles, et, ayant soin de distinguer les effets produits par l'étincelle positive et par l'étincelle négative, il a vu que cette élévation était plus importante avec les étincelles positives qu'avec les étincelles négatives. Ces variations thermométriques, dit l'auteur, sont évidemment dues à des phénomènes vasomoteurs et, par conséquent, à des actions d'ordre biologique. Les téguments présentent au début de la pâleur qui est ensuite remplacée par une rougeur: quand les étincelles ont duré quelques minutes aux mêmes points, on voit apparaître plusieurs heures après une phlyctène pleine de sérosité, qui est très probablement le résultat d'une brûlure superficielle de la peau. De plus, les actions vasomotrices produites par les étincelles permettent de comprendre le mécanisme des résultats favorables obtenus dans certaines névrites et névralgies.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Législation contre les mauvaises herbes. — L'État de l'Iowa a pris des mesures contre le *Salsola kali* var. *Tragus* qui, venu de Russie, a envahi des territoires considérables aux États-Unis. Un petit rapport fort bien fait a été publié par l'*Iowa Agricultural College Experiment Station*, à la suite d'observations et d'expériences nombreuses de MM. Pammel, Patrick, Budd. En réalité, il est très facile de se débarrasser de cette plante, comme de beaucoup d'autres mauvaises herbes d'ailleurs, en la coupant au pied avant qu'elle ait pu fleurir et porter graine. La racine meurt et tout est dit. C'est en 1873 ou 1874 que le *Salsola kali* a été introduit aux États-Unis, accidentellement, sous forme de graines mélangées à des graines de lin. Le tout a été semé, et la nouvelle herbe n'ayant pas été exterminée de suite, a produit des graines que le vent a bien vite disséminées au loin. La conclusion pratique est qu'il convient de ne pas laisser porter graine à la plante : en la coupant à ras le sol avant fructification, on la tue, on l'empêche de se reproduire sur place l'année suivante, et on l'empêche d'aller envahir les terres voisines où le vent a coutume de rouler la plante desséchée et ses graines qu'il éparpille sur sa route.

Toxicité du suc de Primula obconica. — M. Reichl, de Vienne, constate que la *P. obconica*, l'une des plus jolies

primevères, renferme dans les poils des feuilles et pétioles une substance irritante qui détermine du gonflement et de l'inflammation. Il a extrait la substance, et déclare en avoir obtenu d'excellents résultats dans le traitement de différentes maladies cutanées.

Les cheveux verts. — Le *Johns Hopkins Hospital Bulletin* relate une présentation, faite par M. Oppenheimer à la Société médicale de cet hôpital, d'un échantillon de cheveux verts. Le patient est un ouvrier qui travaille le cuivre, âgé de 58 ans, — ou plutôt *était*, car il est mort d'une affection pulmonaire — et semble avoir été influencé par le métal, d'après différents symptômes digestifs. — Ses cheveux étaient nettement verts. Dans les autres régions du corps les poils étaient également verts, mais la teinte en était plus pâle. Il était facile, par les réactifs chimiques, de démontrer la présence du cuivre dans les uns et les autres. La coloration était uniforme, mais moins marquée vers la base. L'eau bouillante ne décolore pas ces cheveux : l'ammoniaque le fait immédiatement. L'existence de cheveux verts chez les tourneurs de cuivre est signalée depuis longtemps, et Bartholin l'a signalée dès 1654. Pour éviter cette coloration, il faut une propreté scrupuleuse, et les lavages quotidiens des cheveux avec une solution de soude sont recommandés. Les moustaches sont généralement atteintes les premières ; la tête reste indemne, si elle est couverte. Il faut peu de jours pour voir apparaître la coloration, surtout en été, à cause de la transpiration. Il va de soi que la coloration est due aux parcelles métalliques contenues dans l'air et non à l'empoisonnement par les voies digestives ou aérienne.

Comment se protéger contre la foudre. — M. Schuster, de Londres, dans une récente conférence, fait observer que la meilleure protection contre la foudre est l'eau. Au lieu de se mettre à l'abri, on devra donc, en cas d'orage, se laisser tremper, et au besoin se mettre à l'eau si l'occasion se présente. L'électricité trouve en l'eau un très mauvais conducteur, et Franklin a observé il y a longtemps que s'il est facile de foudroyer un rat normalement sec, il ne pouvait réussir à tuer de la sorte un rat mouillé.

Alcoolisme chronique. — Le *Departemental Committee on Prisons* anglais recommande vivement la substitution de la thérapeutique à la pénalité, en ce qui concerne les ivrognes chroniques que des délits amènent en conflit avec la loi.

La publication de son rapport et de ses conclusions arrive fort à propos, au moment où les journaux anglais signalent la 275e comparution, en police correctionnelle, d'une ivrogne sexagénaire qui, depuis de longues années, a rarement passé plus de 48 heures de suite hors de la prison ou du dépôt. Elle a été condamnée à 3 mois de prison, — par charité humaine — mais il est permis de se demander si la tempérance forcée qu'il va lui falloir supporter 90 jours de suite ne sera pas un sacrifice auquel elle succombera.

Les timbres-poste infectieux. — Si l'on a pu accuser le baiser d'être un procédé de contagion, on ne fera aucune difficulté à admettre que le timbre-poste peut, lui aussi, jouer ce rôle fâcheux. La plupart du temps, les timbres-poste sont mouillés avec de la salive, et la salive est un excellent bouillon de culture où l'on peut rencontrer tous les microbes pathogènes de la création : ceux de la tuberculose, de la diphtérie, de la pneumonie, de l'érysipèle, etc., etc.

Voici d'ailleurs un fait, rapporté par M. Unna, qui prouve que la contagion par les timbres-poste n'est plus une simple supposition. Ce dermatologiste, ayant eu en effet récemment à examiner des poils de la barbe d'un confrère, constatait que ces poils présentaient tous les caractères des cheveux affectés de la *piedra*. Or cette maladie parasitaire des cheveux est spéciale à la Colombie, et jamais le confrère de M. Unna n'était allé en Colombie.

Seulement, il recevait souvent des lettres de Colombie, et il ne manquait pas d'en détacher les timbres en les trempant dans l'eau. On comprend dès lors comment a pu s'effectuer la transmission du parasite.

Ab uno disce omnes... Que les collectionneurs de timbres se méfient des timbres de Colombie, et même des autres.

Le suc acide des racines et l'alimentation végétale. — On a longtemps admis que pour leur nutrition les plantes assimilent les matières minérales contenues dans le sol au moyen d'un phénomène endosmotique se passant entre le liquide séveux de la plante et l'eau de la terre, eau plus ou moins chargée des principes minéraux utiles. On admettait que seules les matières minérales naturellement solubles dans l'eau ou devenues telles grâce à l'acide carbonique de l'humus sont absorbées par les radicelles : *corpora non agunt nisi soluta*. Toutefois cette théorie était déjà ébranlée par la découverte du pouvoir absorbant de la terre, pouvoir en vertu duquel les phosphates et même la potasse appliqués à l'état soluble par les engrais sont très rapidement rendus insolubles et néanmoins produisent une action très favorable sur la végétation, ainsi que le montrent les expériences de MM. Zœller, Stohmann, Nœgeli, etc. M. Bernard Dyer, dans un important mémoire publié par le *Journal of the Chemical Society*, donne le compte rendu d'expériences poursuivies pendant dix années, expériences qui viennent confirmer l'hypothèse que ces végétaux assimilent les éléments utiles du sol grâce au suc acide que renferment leurs racines : c'est au moyen de ce suc que celles-ci rendent solubles et partant assimilables les éléments généralement insolubles du sol. Toutefois, ainsi que le fait observer la *Gazette des Campagnes*, cette nouvelle théorie ne donne pas l'explication complète de tous les faits relatifs à la nutrition végétale. En effet, si l'eau du sol n'a aucune action sur l'assimilabilité, comment se fait-il que les plantes dépérissent rapidement, lorsque cette eau manque pendant les sécheresses ? De même, si le rôle de l'acide carbonique est nul, pourquoi les terres les plus fertiles sont-elles aussi les plus riches en matières ulmiques, par exemple le terreau, la terre de jardin ?

Le Polygonum sacchalinense. — Cette plante, qui a été fortement prônée en France comme plante fourragère, ne paraît pas beaucoup enthousiasmer les cultivateurs américains. *American Agriculturist* publie à ce sujet une note assez décourageante. M. Bataline, directeur du Jardin Botanique de Saint-Pétersbourg, n'en dit aucun bien. « A mon avis le *Polygonum sacchalinense* n'est point propre à l'usage fourrager, parce que la tige en devient rapidement ligneuse, et que la feuille prend la consistance du cuir. Je suis persuadé que l'enthousiasme dont on fait preuve à son égard en France est dû aux affirmations mensongères des marchands. » Dans plusieurs stations agricoles, les essais ne sont nullement satisfaisants (aux États-Unis), et personne encore n'a trouvé à en dire du bien. D'aucuns prévoient seulement que ce sera une mauvaise herbe de plus.

La température des hautes régions de l'atmosphère. — *Ciel et Terre* nous apprend qu'on a repris, en Allemagne, l'expérience exécutée en France à l'aide d'un ballon libre transportant des enregistreurs de pression et de température. L'aérostat, du nom de *Cirrhus*, fut lancé de Berlin par M. Assmann, le lendemain du départ du *Phénix*, dont nous avons raconté l'histoire. Le *Cirrhus* s'éleva dans les airs « comme le bouchon d'une bouteille de champagne », tourna d'abord vers le nord-ouest, puis se dirigea subitement vers le sud-est. Il atterrissait, une dizaine d'heures plus tard, en Bosnie, ayant accompli dans l'intervalle une course de plus de 1 000 kilomètres.

Pour remédier à l'action du soleil, qui avait influencé les résultats d'une expérience antérieure, le thermomètre fut muni d'un aspirateur Assmann. L'enregistrement se faisait par la photographie, à l'aide de la lumière du jour.

Les instruments furent ramenés à Berlin en bon état et le développement des courbes montra que le ballon, qui était parti à une hauteur barométrique de 764 millimètres et par une température de + 17° C., avait atteint bientôt une hauteur de 16 325 mètres, indiquée par la chute du baromètre à 85 millimètres; à cette altitude, la température était de 52° sous zéro.

Là, du moins, s'arrêtaient les courbes des enregistreurs, dont les cylindres étaient trop courts pour marquer l'altitude maximum atteinte. Dans une seconde ascension, exécutée en septembre, et dont les résultats définitifs ne sont pas encore connus, on avait obvié à cet inconvénient. La pression est descendue à 53 millimètres et la température à 67° sous zéro, correspondant à une altitude de 18 500 mètres.

Télégraphie sans fils. — M. Preece vient d'avoir une occasion d'appliquer ses théories sur la télégraphie par induction, sans fils entre les deux points à relier.

Le câble qui relie Oban à Auchnacraig, sur la côte occidentale de l'Écosse étant rompu, les messages téléphoniques entre ces deux villes, distantes d'environ 10 kilomètres, ont été transmis pendant tout le temps qu'a duré la réparation du câble, au moyen de la méthode préconisée par M. Preece.

Un fil isolé par de la gutta-percha, de $2^{kil},4$ de longueur, fut posé le long de la côte, tandis que sur l'île de Mull (dans laquelle se trouve Auchnacraig) on fit usage d'une ligne aérienne existant entre Craignure et Aros. La distance entre les deux fils parallèles était d'environ $5^{km},6$, le détroit de Mull ayant son minimum de longueur en ce point. — On se servait d'un vibrateur comme transmetteur et d'un téléphone comme récepteur.

Torpilleur sous-marin américain. — Le département de la Marine des États-Unis vient de commander à une maison de New-York un torpilleur sous-marin de $24^{m},38$ de longueur sur $3^{m},35$ de diamètre.

Ce torpilleur doit être terminé en mars 1896, il doit fournir une vitesse de 14 nœuds à la surface de l'eau et de 8 nœuds quand il est complètement submergé. Ces vitesses doivent pouvoir être maintenues pendant douze heures au moins dans le premier cas, pendant six heures dans le second cas.

L'atriplex semibaccatum. — M. Jaffa, de la Station agronomique de Berkeley (Californie), a publié une étude sur l'*Atriplex semibaccatum* (Salt bush des Australiens), chénopodée fourragère propre au dessalement des terres et qui, à ce double titre, pourrait rendre des services en Europe, principalement dans le climat méditerranéen, ainsi que dans le nord de l'Algérie. Cette plante vivace, indigène en Australie, où elle est très appréciée par les moutons (R.-H. Andrews), a un port étalé et produit un grand nombre de feuilles étroites et fines, de 3 à 4 millimètres de largeur sur 12 à 18 millimètres de longueur, qui par leur réunion recouvrent le sol d'un tapis de verdure épais de 20 à 30 centimètres; certaines touffes cultivées sur des taches salées, à la Station de Tulare, ont atteint dans l'année un développement considérable (près de 5 mètres de diamètre). Les fleurs sont nombreuses, très petites et se transforment en un fruit cordiforme brun-rougeâtre, de 2 millimètres et demi de longueur environ. La plante repousse du pied lorsqu'elle a été coupée de bonne heure en saison. La récolte d'une coupe réussie fournit à l'hectare environ 50 000 kilos en vert ou 12 500 en sec. D'après M. Porrer, on peut obtenir, lorsque la saison est favorable, deux coupes de cette importance. D'après les analyses faites à Tulare, l'*Atriplex* contient p. 100 : eau, 78,03 —; matières minérales, 4,58 (se décomposant ainsi p. 100 : silice, 16,24, — potasse, 11,42, — chaux, 5,75, — magnésie, 3,25, — manganèse, 0,22, — fer et alumine, 3,33, — acide phosphorique, 2,80, — ac. sulfurique, 2,64, — chlore, 24,33, — soude, 35,39); — matières protéiques, 2,75; — matières hydrocarbonées, 10,41; — matières grasses, 0,48; — cellulose brute, 3,75. Ce fourrage est donc excessivement riche en matières minérales, riche en matières azotées, assez riche en matières hydrocarbonées, pauvre en matière grasse. On le donne au bétail (chevaux et bœufs), en mélange par tiers avec du foin; les moutons et les porcs le consomment bien vert. L'*atriplex* se reproduit facilement par graines qui, lorsqu'elles sont fraîches, doivent être semées à la surface de la terre, par crainte de la pourriture.

Lexique géographique. — M. J.-V. Barbier continue la publication de son *Lexique géographique du monde entier* (Berger-Levrault). Sept fascicules sont publiés actuellement, allant jusqu'au premier tiers de la lettre B. Ce sera là un dictionnaire excellent, beaucoup plus maniable que le grand travail de M. Vivien de Saint-Martin, et qui, dans la majorité des cas, donnera tous les renseignements qu'on est en droit d'attendre d'une œuvre de ce genre. Pourvu de cartes et de plans, très riche en chiffres et statistiques, ce lexique, qui paraît maintenant à intervalles de six semaines, au prix de 1 fr. 50 le fascicule, mérite d'être connu de nos lecteurs. Il n'est pas un d'eux, en effet, qui ne se trouve souvent avoir besoin de savoir avec exactitude où se trouve telle localité, telle île, dont il entend parler, qui n'ait besoin de connaître un chiffre de population ou d'altitude, de savoir s'il y a un bureau de poste ou un chemin de fer, ou tel autre détail que les dictionnaires usuels ne donnent pas. Il trouvera tout cela dans le *Lexique géographique* de M. Barbier, qui est dressé avec beaucoup de soin, et condense le maximum d'informations dans le plus petit espace possible. Nous aurons d'ailleurs lieu d'y revenir, mais beaucoup de lecteurs aimeront acheter en fascicules au fur et à mesure et c'est pourquoi nous signalons en passant cette publication.

Bicyclette et patin à roulettes. — Le patin à roulettes serait sur le point d'être définitivement adopté dans l'armée anglaise, au préjudice de la bicyclette, qui y avait fait cependant son apparition.

L'état-major général reproche à la bicyclette d'être encombrante, lourde, et de river le soldat aux grandes routes, qu'il ne peut quitter qu'en abandonnant son instrument. Le patin à roulettes n'a aucun de ces inconvé-

nients. Avec lui, le premier soldat venu, avec son équipement et son armement, peut faire facilement 50, 60 et 100 kilomètres par jour, sur route, bien entendu.

Quand il est obligé de quitter la route pour pénétrer dans des terrains accidentés, il a cet avantage sur le vélocipédiste qu'il détache ses patins, les accroche à son sac et passe partout où un homme peut se frayer une issue. Trouve-t-il à nouveau une bonne route, en quelques secondes il a ses patins aux pieds, et le voilà reparti à une vitesse de 10 à 15 kilomètres à l'heure.

L'introduction du patin est très chaudement soutenue par de nombreux officiers qui ont vu, en Écosse, mettre en usage, avec les plus grands avantages, ce moyen de locomotion.

Congrès scientifiques. — La *Chronique agricole du Canton de Vaud* donne le programme du 6e Congrès international de médecine vétérinaire qui aura lieu à Berne du 16 au 21 septembre prochain. Les questions proposées sont les suivantes :

1° De la police sanitaire vétérinaire internationale; proposition d'une convention internationale concernant le trafic du bétail; publication d'un bulletin international sur les maladies contagieuses des animaux domestiques.

2° Les injections révélatrices ou immunisatrices au point de vue de la police sanitaire vétérinaire : les résultats obtenus jusqu'à ce jour concernant la valeur de la malléine, de la tuberculine, de la pneumo-bacilline, de l'inoculation préventive contre le charbon symptomatique, le tétanos, le rouget, etc.

3° Viandes tuberculeuses et hygiène publique.

4° Influence des sciences vétérinaires sur le développement social et sur l'augmentation de la fortune publique.

5° Pleuro-pneumonie contagieuse.

6° Unification de la nomenclature anatomique.

Parmi les rapporteurs, signalons MM. Arloing, Cornevin, Nocard, Butel, Leblanc.

Publications étrangères. — Les *Archiv fur Entwicklungsmechanik der organismen* (fasc. IV) renferment les mémoires suivants : Contribution à l'étude du développement des formations doubles, par M. J. Loeb; Études cytomécaniques de MM. Heidenham; Sur le développement des blastomères isolés de quelques œufs, par M. R. Zojà; Sur le développement différent de premiers blastomères isolés, par M. Roux.

Nous avons reçu le n° 4 du vol. VII d'*Insect Life*, qui, nous l'espérons, paraîtra désormais avec plus de régularité qu'il n'a fait depuis plusieurs mois, et renferme comme d'habitude nombre d'articles intéressants.

Nécrologie. — La semaine dernière a vu disparaître un des grands noms de la physiologie contemporaine. Ludwig a été de ceux qui ont le plus travaillé et fait travailler, et la science perd en lui un de ses plus solides soutiens. Son œuvre reste toutefois, et si Ludwig ne pouvait avoir la gloire auprès du grand public, il a eu la profonde admiration et l'estime complète de ses pairs.

M. Carlè Vogt qui vient de mourir à Genève, quelques mois après l'achèvement de son grand *Traité d'Anatomie comparée* (en collaboration avec M. Émile Yung), a été un zoologiste plein d'ardeur, à qui l'on doit de bons mémoires, et aussi — et peut-être surtout — un vulgarisateur de haut mérite, qui a beaucoup fait pour la diffusion des connaissances physiologiques et anthropologiques.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Recherches sur la vitesse du vent pendant les tempêtes.

La *Revue Scientifique*, dans le numéro du 6 avril 1895, contient un article fort intéressant sur les expériences faites en Amérique durant les tempêtes. Je me permets d'appeler l'attention des physiciens sur des travaux faits en France avec des appareils bien supérieurs à ceux des Américains. L'Observatoire météorologique de Perpignan possède un anémomètre multiplicateur donné par M. Bourdon à M. Fines, directeur de cet établissement. Cet instrument enregistre d'une manière continue les dépressions du vent sur un tambour tournant; M. Fines l'a encore amélioré en y joignant un manomètre qui permet de mesurer avec exactitude les fortes dépressions produites durant les grands ouragans.

Des diagrammes de coups de vent ont été publiés dans le *Bulletin météorologique* des Pyrénées-Orientales, notamment en 1886 : on y voit, comme dans les expériences américaines, la vitesse presque s'annuler. Avec M. Fines j'ai fait des recherches au moyen d'un tambour à marche très rapide, et les résultats de notre travail commun ont été publiés dans le même recueil en 1888; nous avons pu notamment comparer les indications fournies par l'anémomètre de Robinson avec les vraies moyennes des vitesses relevées sur les diagrammes.

Au moyen de l'appareil si ingénieux de M. Bourdon, on a pu rapprocher les vitesses maxima durant les tempêtes des vitesses dites moyennes que donne le moulinet de Robinson muni de l'enregistreur Hervé-Mangon. Lorsque le moulinet indique plus de 20 mètres par seconde, le maximum n'est supérieur à ses indications que de 6 mètres au plus. Toutes les observations faites sur les grandes vitesses avec des instruments autres que celui de M. Bourdon sont très douteuses.

G. Sorel.

La toxicité relative des divers venins de serpents.

M. A. Calmette vient de publier d'intéressantes recherches sur la toxicité relative du venin de quelques serpents provenant de toutes les parties du globe où ces reptiles sont réputés le plus dangereux.

Les recherches ont porté sur le venin, à l'état frais, de *Naja tripudians* (cobra capel), variété à monocle de l'Indo-Chine; *Crotalus durissus* de l'Amérique du Nord (serpent à sonnette); *Bothrops lanceolatus* de la Martinique (Fer-de-Lance); *Naja haje* (aspic de Cléopâtre); *Cerastes* d'Égypte (vipère à cornes), — et sur le venin sec de *Pseudechis porphyriacus* d'Australie (serpent noir, *black-snake*); *Hoplocephalus curtis* (serpent tigre, *tiger-snake*); *Hoplocephalus variegatus* (*Broad headed snake*); *Acanthophis antarctica* (*Death adder*), et *Trimeresurus viridis* (Trigonocéphale du bananier, de l'Indo-Chine).

Tous ces venins présentent naturellement entre eux des différences de toxicité très marquées, et qu'il était intéressant de comparer. Mais, fait plus intéressant encore, la toxicité de la sécrétion venimeuse d'un même serpent varie dans des proportions considérables, suivant l'état de jeûne plus ou moins long qu'il a subi, et peut-être suivant d'autres conditions malaisées à déterminer.

M. Calmette a conservé, pendant huit mois, un *Naja haje* d'Égypte qui n'a jamais voulu se nourrir, quels que

fussent les aliments qu'on lui présentait (souris, grenouilles, œufs).

Lors de son arrivée, on l'a fait mordre dans un verre de montre, et le venin recueilli par ce procédé et aussitôt desséché dans le vide tuait en quatre heures un lapin de 1 700 grammes, à la dose de $0^{mg},7$ (poids du venin sec).

Deux mois après, la sécrétion de ce même serpent était devenue toxique pour le lapin, à la dose de $0^{mg},25$. Lors de la mort de l'animal, au bout de 8 mois, le venin extrait des glandes et évaporé dans le vide était tellement toxique, qu'il suffisait de $0^{mg},1$ pour tuer un lapin d'environ 2 kilogrammes.

Même observation fut faite par l'auteur pour un *Naja tripudians* qui était resté trois mois dans une cage sans boire et sans prendre la moindre nourriture.

Un cobra, qui n'a pas mordu depuis deux mois au moins, peut fournir jusqu'à 220 milligrammes de salive toxique. La quantité totale maxima de venin contenue dans les deux glandes extirpées après la mort s'est élevée en une seule fois à $1^{gr},136$, ayant donné $0^{gr},480$ de résidu sec.

En somme, la proportion du résidu sec, c'est-à-dire de l'albumine, des sels et de la substance toxique, oscille, avec le jeûne, de 20 à 35 p. 100. Elle est d'autant plus forte que l'animal n'a pas mordu ou qu'il jeûne depuis plus longtemps.

Voici maintenant quelle a été, pour le lapin et pour le cobaye, la toxicité comparée des divers échantillons de venin desséché dans le vide, expérimentés par M. Calmette.

	Dose mortelle en 3-4 heures pour le lapin pesant de $1^{k},600$ à 2 kil. — en milligr.	Dose mortelle en 2-3 heures pour le cobaye pesant de 450 à 550 gr. — en milligr.
Naja tripudians, n° 1.	0,5	0,05
— n° 2.	0,6	
— n° 3.	0,3	
Naja haje, n° 4.	0,7	0,07
— n° 5.	0,3	
— n° 6.	0,6	
Céraste, n° 7.	1,5	0,1
— n° 8	2	
Crotale, n° 9	3,5	0,3
Trigonocéphale, n° 10.	2,15	0,2
Hopl. variegatus, n° 11	2,5	
Acanthophis antarctica, n° 12.	1	0,08

On voit, par ce tableau, que la sensibilité respective du lapin et du cobaye, à l'égard d'un même venin, n'est nullement proportionnelle au poids de ces animaux. Pour tuer 500 grammes de lapin, il faut à peu près deux fois plus de venin que pour tuer 500 grammes de cobaye.

On peut faire la même observation si l'on expérimente sur les chiens. Il faut 6 milligrammes de venin du Naja n° 1 pour tuer un chien de 7 kilos en 12 heures, alors que la même quantité de venin donne la mort en 3 heures à 12 kilos de lapin.

Le pouvoir toxique des divers venins est donc très variable, suivant l'espèce animale choisie pour l'expérimentation, l'espèce des serpents, et aussi selon l'époque à laquelle le venin est recueilli, plus ou moins longtemps après un repas ou une morsure.

Ces résultats sont d'ailleurs en concordance avec l'observation faite depuis longtemps en France au sujet de nos vipères. On sait, en effet, que les morsures de ces reptiles sont beaucoup plus dangereuses au printemps, après la période d'hibernation, que pendant l'automne.

La marine actuelle.

Le tableau ci-après, établi d'après les renseignements fournis par le Bureau *Veritas*, résume les données relatives aux marines marchandes des principales nations :

PAYS.	VAPEURS. Nombre des vapeurs de plus de 100 tonnes.	VAPEURS. Tonnage total.	VAPEURS. Tonnage moyen.	VOILIERS. Nombre de voiliers de plus de 50 tonnes.	VOILIERS. Tonnage total.	VOILIERS. Tonnage moyen.
Angleterre.	5 588	5 606 232	1 003	9 506	3 602 546	379
Allemagne.	765	773 521	1 014	1 444	676 492	468
France	482	477 489	991	1 524	268 551	176
Amérique	421	427 806	1 016	3 428	1 466 963	428
Espagne.	355	286 933	808	1 085	184 484	170
Norvège.	478	241 619	505	3 357	1 390 690	414
Italie	213	200 449	941	1 943	560 159	288
Hollande	196	202 406	1 033	672	173 145	258
Russie.	322	145 597	452	2 166	461 201	213
Suède.	397	141 740	357	1 359	318 718	235
Danemark.	217	113 711	524	864	156 585	181
Autriche.	116	106 561	919	269	101 415	377
Grèce	101	78 194	774	1 317	280 144	213
Japon.	143	76 860	537	100	26 505	265
Brésil	180	77 286	429	276	60 793	220
Belgique.	61	77 627	1 273	10	1 879	188
Portugal.	40	36 629	916	208	45 587	219
Turquie	53	32 902	621	611	113 973	187
Chine	37	32 134	868	3	1 005	335
Chili.	34	26 243	742	145	75 570	521
République Argentine .	53	15 485	292	113	31 480	279
ENSEMBLE. . .	10 252	9 177 424	895	30 400	9 997 888	329
Autres petits États . .	110	49 239	448	311	95 861	308
Vapeurs au-dessous de 100 tonnes.	1 971	116 225	59	. . . .	. . . . .	. .
Voiliers au-dessous de 50 tonnes..	. . . .	. . . .	. . .	447	16 484	37
TOTAL.	12 333	9 342 288	758	31 158	10 110 233	325

Pour l'année 1882-83, le nombre des navires à vapeur était de 7301 avec un tonnage de 8 404 932 tonnes, et celui des navires à voiles de 48 487 d'un tonnage de 13 739 970 tonnes. La comparaison de ces chiffres montre que l'on a surtout construit, dans ces dix dernières années, de plus grands voiliers et de plus petits vapeurs. Il ne faut, du reste, pas perdre de vue que, grâce à l'accroissement des vitesses, le mouvement actuel est beaucoup plus considérable par rapport au mouvement il y a dix ans, que ne semblent l'indiquer les chiffres relatifs au tonnage.

L'augmentation de vitesse réalisée, par exemple, pour le voyage entre Liverpool et New-York, ressort du tableau suivant :

Années.	Nombre de nœuds.	Durée du voyage en jours.
1840	8,25 à 8,5	15
1850	9,5	13
1860	11 à 11,5	11
1870	14,0	9
1880	15,5	8
1890	18 à 19	6

Le tableau suivant donne, d'ailleurs, les principaux éléments des paquebots les plus rapides.

Tous ces steamers traversant l'océan avec une vitesse de 18 à 19 nœuds, c'est-à-dire 33 à 35 kilomètres à l'heure, vitesse qui n'est dépassée que par les deux paquebots, *Campania* et *Lucania*, mis en service depuis et par certains torpilleurs. L'augmentation de vitesse est obtenue sans augmentation extraordinaire de la consommation de charbon, grâce à la meilleure utilisation de la vapeur que permet le système à triple expansion. La vapeur arrive dans un premier cylindre à la tension de 10 à 12 atmosphères, et passe ensuite dans deux autres cylindres, de telle sorte que sa force élastique est utilisée presque intégralement. Le tirage forcé a permis également de

réduire à $0^k,75$ la consommation de charbon par cheval-vapeur indiqué et par heure.

NATIONALITÉ.	NOMS des NAVIRES.	DATE DE L'ACHÈVEMENT.	LIEU de destination.	DIMENSIONS EN MÈTRES. Longueur.	Largeur.	Profondeur.	DÉPLACEMENT (EN TONNES).	PUISSANCE en CHEVAUX-VAPEUR.	CONSOMMATION de charbon par jour.
Allemagne.	*Lahn*	1887	Glasgow	136,55	14,88	6,70	7700	9500	175
	Havel	1890	Stettin	141,12	15,80	6,78	8900	12770	246
	Spree	1890	Stettin	141,12	15,80	6,75	8900	12770	243
	Augusta-Victoria	1889	Stettin	140,21	17,07	6,95	9500	12280	247
	Columbia	1889	Liverpool	141,10	17,07	6,70	9500	13680	288
	Normannia	1890	Glasgow	152,00	17,50	6,76	10500	16250	305
	Furst-Bismarck	1891	Stettin	153,10	17,54	7,01	10500	16400	287
Angleterre.	*Majestic*	1890	Belfast	172,21	17,68	7,30	12000	17000	316
	Teutonic	1889	Belfast	172,21	17,68	7,30	12000	17000	316
	New York	1888	Clyde	160,72	19,26	7,47	13000	18100	382
	Paris	1889	Clyde	160,72	19,26	7,47	13000	18350	382
France.	*Touraine*	1891	St-Nazaire	157,45	17,05	7,20	11675	11500	»

Ces perfectionnements se paient cher; ainsi un grand paquebot rapide ne coûte pas moins de 7 millions et demi de francs.

— La production minérale de la France en 1893. — Le tableau ci-dessous récapitule la production minérale de la France et de l'Algérie pour 1893 :

Substances.	Production. — tonnes.	Valeur sur place. — francs.	Nombre d'ouvriers. —
Combustibles minéraux	25650981	291790914	132700
Minerais de fer	3911359	15207787	8180
Autres minerais métalliques	409781	14167639	7126
Substances bitumineuses	221663	1612208	642
Sel gemme et sel marin	1133335	17054434	11546
Totaux	31327119	342832982	160194

Il est intéressant de rapprocher de ces données les suivantes, relatives à la production du monde entier :

Combustibles minéraux	525900000	tonnes.
Minerais de fer	69293000	—
Autres minerais métalliques	8920000	—
Substances bitumineuses et pétrole	13892000	—
Sel gemme et sel marin	9195000	—
Total	607200000	tonnes.

Les minerais métalliques ci-dessus ne comprennent pas les minerais d'or et d'argent, en général d'une très faible teneur, et dont le poids s'est élevé à environ 23400000 tonnes.

Il faut d'ailleurs observer que les chiffres de ce dernier tableau ne doivent être considérés que comme approximatifs, en raison des difficultés que l'on éprouve à obtenir des renseignements exacts pour certains pays.

— Travail recouvrable par un tramway électrique a la descente des rampes. — M. Baumgardt, dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, rend compte d'expériences et de calculs par lesquels il a cherché à établir le travail qu'il est possible de recouvrer en recueillant à la descente le courant fourni par des dynamos réceptrices fonctionnant comme génératrices. Des données relevées sur des lignes en alignement et en bon état d'entretien, il déduit qu'on ne peut théoriquement recueillir à la descente plus de 31 p. 100 du travail dépensé à la montée, tout étant égal d'ailleurs. En pratique, ce chiffre serait encore plus faible par suite de l'usure des voies et du frottement dans les courbes.

— La surproduction du blé et des principaux produits agricoles. — Dans son *Essai sur la population*, Malthus a exprimé la crainte que la population du globe ne fût, dans l'avenir, réduite à la famine par la raison que la puissance de production de la terre a une limite, tandis que la puissance de multiplication de l'espèce humaine est théoriquement infinie. La prophétie du philosophe anglais se réalisera-t-elle jamais? Actuellement nous assistons à un phénomène diamétralement contraire : les progrès scientifiques vont beaucoup plus vite que la natalité, et il y a surproduction pour la plupart des produits agricoles.

Voici, d'après l'*Evening Corn Trade List*, l'évaluation, pour le froment, des trois dernières récoltes de blé dans le monde. (Nous avons rectifié, d'après l'évaluation du gouvernement russe, les chiffres relatifs à ce pays.)

Pays.	1894. hectol.	1893. hectol.	1892. hectol.
Autriche	17110000	15370000	17980000
Hongrie	50750000	54056000	49590000
Belgique	7250000	6090000	7685000
Bulgarie	10875000	12325000	15080000
Danemark	1740000	1624000	1740000
France	124120000	100804000	108895000
Allemagne	37700000	40600000	42050000
Grèce	2610000	2900000	2900000
Hollande	1740000	2030000	2175000
Italie	42775000	47270000	40600000
Portugal	2465000	2030000	2320000
Roumanie	15370000	21170000	21170000
Russie	167200000	124700000	93090000
Caucase	21750000	20735000	24650000
Serbie	2900000	3190000	3770000
Espagne	31900000	30450000	24650000
Suède et Norvège	1305000	1305000	1015000
Suisse	2030000	1595000	2175000
Turquie d'Europe	10150000	11600000	14500000
Royaume-Uni	21460000	18270000	22040000
Totaux de l'Europe	573200000	518114000	498075000

Pays hors d'Europe.	1894. hectol.	1893. hectol.	1892. hectol.
Algérie	7250000	5365000	7250000
Tunisie	1885000	1450000	1363000
République Argentine	24650000	31900000	18850000
Australie	11600000	14790000	13050000
Asie Mineure	10150000	11600000	13050000
Canada	17400000	17400000	18850000
Colonie du Cap	1740000	1595000	1450000
Chili	5075000	6525000	5800000
Égypte	3625000	3625000	3190000
Indes	93670000	96860000	74820000
Perse	6525000	4350000	6525000
Syrie	3625000	5250000	4350000
États-Unis	179800000	165300000	200100000
Uruguay	2900000	2320000	1150000
Mexique	5075000	4060000	3480000
Total des pays autres que ceux d'Europe	374970000	372940000	373578000

Voici les chiffres généraux de la production totale du blé dans le monde pendant les douze dernières années :

Années.	hectol.	Moyenne des 4 années. hectol.
1883	727900000	759800000
1884	797500000	
1885	742400000	
1886	771400000	
1887	838100000	809100000
1888	803300000	
1889	775016300	
1890	817089500	
1891	862199000	893000000
1892	871653000	
1893	891054000	
1894	948170000	

En prenant la moyenne par quatre années de façon à éliminer les conditions météorologiques variables, on voit qu'en huit ans l'augmentation annuelle moyenne de la production du blé dépasse 14 millions d'hectolitres, alors que l'on estime que la consommation humaine n'augmente annuellement que d'environ 5800000 hectolitres. C'est ce qui explique la baisse qui s'est produite sur les blés depuis déjà assez longtemps.

La même surproduction existe pour les principaux produits agricoles (sauf la viande). A preuve le tableau suivant que

nous empruntons à l'*Année agricole et agronomique pour 1895*.

	Prix du quintal. En 1877.	En 1887.	En 1895.	
Blé.	30	23	11 à 12	en Belgique où il n'y a pas de droit de douane.
Seigle.	20	15,50	10	
Orge.	21,50	16	15	
Avoine.	21	17	16	
Alcool.	60	45	30	
Sucres bruts.. .	54	43	26,50	

On voit que le reproche de routine que l'on adresse communément aux producteurs du sol n'est guère justifié, puisque les cultivateurs, surtout les cultivateurs d'Europe — la production des pays d'Europe, de 438 941 000 hectolitres en 1889, est montée à 573 600 000 en 1894; — ont augmenté la productivité de leurs terres au point d'encombrer le marché et de créer une baisse ruineuse à leurs intérêts.

— La sériciculture depuis 1890. — En publiant, dans son numéro du 24 novembre dernier, le tableau détaillé des résultats, par département, de la dernière campagne sericicole, le *Journal Officiel* rappelle les constatations annuelles faites depuis 1890. Ses chiffres peuvent se résumer ainsi :

Années.	Nombre de sériciculteurs.	Graines mises en incubation (en onces de 25 grammes).	Rendement moyen par onces en kilog.
1894.. . . .	154 733	240 796	43 956
1893.. . . .	148 971	225 012	44 384
1892.. . . .	141 487	227 156	33 810
1891.. . . .	139 480	235 631	29 213
1890.. . . .	142 556	253 915	30 716

Années.	Production totale en cocons frais en kilog.	Prix du kilog. de cocons frais.	Prix de vente d'une once de graines.
		fr. fr.	fr. »
1894.. . . .	10 584 491	2,55 à 2,74	9,90
1893.. . . .	9 987 110	4,34 à 4,66	10,50
1892.. . . .	7 680 169	3,25 à 3,35	10 »
1891.. . . .	6 833 587	2,83 à 3,14	10 »
1890.. . . .	7 799 423	3,98 à 4,21	10,50

Comme on le voit, la production tend à s'élever, les rendements sont en progrès, mais le prix des cocons frais est plus bas que jamais.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Essais de labourage électrique. — M. F. Prat, propriétaire dans le Tarn, a pris dernièrement l'initiative de procéder, dans ses propres domaines, à des essais de labourage électrique sur une grande échelle, dont le *Génie civil* rend compte comme il suit :

Une turbine de la force de 30 chevaux a été installée sur une chute d'eau existant dans la propriété; cette turbine actionne une dynamo génératrice de 40 ampères sous 375 volts. La propriété, d'une longueur de 1800 mètres, a été divisée en deux par une ligne aérienne, fixée sur poteaux et isolateurs. La charrue est remorquée par un treuil actionné par une dynamo réceptrice de 40 ampères sous 325 volts. Ce treuil comporte deux tambours sur lesquels s'enroulent les câbles de traction de la charrue pour l'aller et le retour; il est supporté par quatre galets roulant sur deux rails posés directement sur le sol; on le déplace tous les quatre ou cinq sillons.

La ligne aérienne est reliée à la dynamo réceptrice par deux câbles isolés, réunis sous la même enveloppe, et d'une longueur de 200 mètres; le câble est enroulé sur un tambour monté sur le treuil et manœuvrable à la main à l'aide d'une manivelle. La prise de courant des câbles isolés sur la ligne aérienne se fait au moyen de deux étaux en bronze; il suffit de quelques minutes pour changer les prises de ces câbles, lesquels, d'ailleurs, ne se déplacent que tous les deux ou trois jours.

Les câbles de traction de la charrue ont 250 mètres de longueur; on peut donc labourer au moins à 400 mètres de part et d'autre de la ligne, c'est-à-dire sur une surface de 1 800 × 800 = 144 hectares.

Cette installation est la première, croyons-nous, qui ait été faite en France, non pas en vue d'expériences temporaires, mais à titre définitif pour le défoncement d'une propriété et pour actionner les différentes machines agricoles telles que batteuses, faucheuses, hache-paille, barattes, etc., destinées à l'exploitation de la ferme.

Lors des essais, le sol argileux-siliceux était, par suite des neiges et des pluies hivernales, très humide et collant; le défoncement s'est fait à $0^m,65$ de profondeur et $0^m,50$ de largeur, la charrue avançant de $26^m,50$ par minute, ce qui correspond à environ un demi-hectare de terrain défoncé par jour. Malgré les circonstances défavorables dues au mauvais état du sol, les résultats ont été des plus satisfaisants.

Enfin, on a profité de cette installation pour placer la lumière électrique dans le château et les fermes à proximité du champ d'expériences.

— Le bois-pierre. — On a souvent cherché à utiliser les résidus du travail du bois, notamment la sciure, si encombrante, pour en faire un aggloméré pouvant se mouler aisément et donnant un emploi profitable à des matériaux dont on trouve difficilement à se débarrasser dans les grandes usines.

Précisément l'*Écho forestier* donne une formule de bois-pierre qui nous paraît assez simple. On mélange de la sciure et de la magnésite calcinée réduite en poudre dans un désintégrateur, opération qui se fait par voie humide au pilon et au moyen d'un malaxeur. On comprime ensuite la matière, d'abord lentement et à faible pression, puis on la fait passer dans une autre presse qui peut développer une pression de 15 000 tonnes pendant huit heures. Bien entendu, on démoule à la presse hydraulique. Le produit obtenu a l'avantage d'être incombustible et imperméable; il prend aisément un beau poli, ce qui le rend utilisable pour l'ornementation. Il est tout indiqué pour les dallages, les revêtements et les couvertures. Sa charge de rupture au cisaillement est de 439 kilos, de 251 à la traction, enfin de 854 kilos par centimètre cube à la compression.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 27 avril 1895). — *Nepveu :* Utilisation des pièces histologiques, spécialement du foie, pour la recherche de l'indol et de l'indican. — *Richer :* De la forme des cuisses pendant la marche. — *Féré :* Sur les difformités congénitales des membres inférieurs chez les oiseaux. — *Féré :* Des rapports du bec croisé avec l'atrophie d'un œil chez le poulet. — *Lévi :* Sur l'œdème cérébral histologique. — *Soulier :* Sur la migration des testicules. — *Kaufmann :* Sur la présence du glycogène dans le plasma sanguin. — *Roussy :* Action des agents physiques sur les propriétés pyrétogènes et diastasiques de l'invertine. — *Binet* et *Courtier :* Un régulateur graphique. — *Garnault :* Morphologie des fosses nasales. — L'organe de Jacobson. — *Boinet :* Sur la résistance à la fatigue des rats décapsulés depuis longtemps. — *Rénon* et *Sergent :* Lésions pulmonaires chez un gaveur de pigeons.

— Revue du Cercle militaire (nos 9, 10, 11, 12 et 13 mars 1895). — Les voitures Lefebvre et le corps expéditionnaire de Madagascar. — Le 13e corps d'armée pendant la guerre de 1870. — Madagascar. — La Statistique médicale de l'armée en 1892. — La ville sainte de Moukden.

— Revue générale des chemins de fer (janvier 1895). — *Polonceau :* Les nouvelles voitures construites par la Compa-

gnie du chemin de fer de Paris à Orléans. — *Bonnet :* Note sur la construction de la ligne d'Argenteuil à Mantes. — *Andri :* L'emploi de l'acier dans le matériel des chemins de fer.

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (février 1895). — *Layneau :* Du surmenage intellectuel dans les écoles et de la nervosité. — *Reuss :* Le service de santé de l'armée en campagne. — *Thoinot :* Causes de la fièvre typhoïde à Besançon et en particulier de l'épidémie qui a sévi dans cette ville d'octobre 1893 à mars 1894.

— Revue française (février 1895). — *Maunoir :* Les explorations françaises en Afrique; Congo et Madagascar. — *Vasco :* L'hygiène du soldat à Madagascar. — *Verrier :* La main-d'œuvre pénale dans la colonisation de l'Afrique. — *Demanche :* M. d'Uzès au Congo. — *Lasalle:* Le contesté franco-brésilien. — *Schreiner:* Lettre de Cochinchine. — *Montell :* Les constructions navales en France de 1892 à 1895.

— Revue de chimie industrielle (15 février 1895). — *Hummel :* Teinture des tissus. — *Truchot :* L'ammoniaque et les sels ammoniacaux. — Renseignements complémentaires sur l'utilisation de l'urine pour la fabrication d'explosifs économiques. — Méthodes rapides pour les analyses du fer et de l'acier. — Emploi du persulfate d'ammoniaque comme réactif. — Soudures fortes. — Bière de coco.

— Journal de la Société de statistique de Paris (février 1895). — *Bienaymé :* Le coût de la vie à diverses époques à Paris. — Rapport sur l'application, en 1892 et 1893, de la loi sur l'atténuation des peines (26 mars 1891). — Chronique trimestrielle des transports. — Chronique trimestrielle des banques, changes et métaux précieux.

— Archives de médecine navale et coloniale (février 1895). — *Auffret :* Transport et transmission des blessés maritimes. — *Bonain :* Société de l'Hôpital-Saint-Jean en Angleterre. — *Barthélemy :* Sainte-Marie de Madagascar et ses matelots malgaches. — *Hébrard :* Description d'un cadre suspendu pour le transport des malades aux colonies. — *Pineau :* Les vaccinations antirabiques pratiquées à Saïgon du 1er mai 1893 au 1er mai 1894. — *Grall, Porée* et *Vincent :* Béribéri en Nouvelle-Calédonie. — *Chabanne :* Causes qui ont influé sur l'état sanitaire des troupes de la marine stationnées à Diégo-Suarez.

— Annales de micrographie (janvier 1895). — *Freudenreich :* Contribution à l'étude des causes de l'amertume des fromages et du lait. — *Miquel :* De la désinfection des poussières sèches des appartements.

Bulletin météorologique du 29 avril au 5 mai 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 29	761mm,54	9°,9	7°,2	13°,1	N.-W. 3	0,0	Brumeux.	— 7° Pic du Midi ; — 5° Mont Ventoux ; — 2° Hernosand.	23° Iles Sanguinaires ; 25° Sfax; 23° Oran; 22° Madrid.
☌ 30	764mm,61	12°,4	7°,9	18°,9	N.-N.-E. 2	0,0	Assez beau.	— 7° Pic du Midi; — 5° Mt Ventoux ; 0° Briançon.	23° Cette, Marseille ; 31° Laghouat;24°Oran;23°Lisbonne
☍ 1	763mm,56	14°,5	5°,9	22°,6	S.-W. 3	0,0	Beau.	— 1° Pic du Midi ; — 2° Haparanda ; — 1° Hernosand.	25° Gap, Bordeaux; 29° Sfax; 25° Laghouat, Aumale.
☽ 2 P. Q.	771mm,03	10°,8	6°,0	16°,7	N.-E. 4	0,0	Assez beau; cumulus W.-N.-E.	— 2° Pic du Midi, Hernosand; 0° Haparanda.	27° Croisette; 29° Sfax ; 25° cap Béarn, îles Sanguinaires.
☿ 3	767mm,71	9°,4	2°,7	17°,2	N. 3	0,6	Beau.	— 6° Pic du Midi ; — 1° Puy de Dôme, Haparanda.	24° Cette, cap Béarn, îles Sanguinaires; 28° Sfax; 26° Lagh.
♃ 4	764mm,16	11°,2	5°,0	17°,3	N.-E. 4	0,0	Beau.	— 11° Pic du Midi ; — 2° Puy de Dôme, Mt Ventoux.	22° Iles Sanguinaires ; 29° Sfax; 26° Palerme; 25° Lagh.
☉ 5	762mm,17	8°,0	6°,7	11°,4	N.-E. 3	0,3	Cumulo-stratus N.-E.	— 11° Pic du Midi; — 2° Mont Ventoux, Haparanda.	24° Croisette, Oran, Laghouat Gap ; 23° Sfax, Aumale.
Moyennes.	764mm,97	10°,89	5°,91	16°,74	Total. . .	0,9			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 11°,3 de cette période. Les pluies ont été assez rares; voici les principales chutes d'eau observées : 17mm à Naples le 29 avril ; 32mm à Nemours, 25mm à Oran, 16mm à Oxo le 2 mai ; 24mm à Turin le 3 ; 20mm au Mont Ventoux, à Livourne, 33mm à Florence le 4 ; 20mm à Marseille, Clermont, Croisette, Florence, Turin, 28mm au Mont Ventoux, 37mm à Cette le 5. — Neige à Servance, Pic du Midi le 3 mai. — Orage à Nice, Chemnitz, Bamberg le 29 avril ; à Wilhelmhaven, Chemnitz, Wiesbaden, Bamberg, Carlsruhe le 30 avril ; à Berlin, Gruenberg, Vienne, Budapesth le 1er mai ; à Biarritz (avec grêle) le 4 ; à Servance (avec grêle) le 5.

Chronique astronomique. — *Mercure*, encore trop près du Soleil et invisible, passe au méridien le 11 à 0h26m58s du soir. *Vénus, Mars* et *Jupiter* continuent à éclairer le S.-W. après le coucher du Soleil et atteignent leur point culminant à 2h35m36s, 3h34m50s et 3h5m56s du soir. *Saturne* éclaire la plus grande partie de la nuit et est bien en vue à gauche de l'*Épi de la Vierge* quand on est tourné vers le S. ; il arrive à sa plus grande hauteur à 10h47m42s du soir. — D. Q. le 16.

Résumé du mois d'avril 1895.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.	755mm,94
Minimum — le 7.	745mm,68
Maximum — le 30	764mm,61

Thermomètre.

Température moyenne.	10°,62
Moyenne des minima.	5°,66
— maxima..	16°,64
Température minima le 5	0°,0
— maxima le 10.	23°,2
Pluie totale	43mm,4
Moyenne par jours..	1mm,45
Nombre des jours de pluie.	10

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 13 et était de — 13° ; en Europe elle s'est abaissée à — 17° le 6 et le 7 à Haparanda.

La température la plus haute a été enregistrée en France le 25 aux îles Sanguinaires, et était de 29° ; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 37° le 26 et le 27 à Laghouat.

Nota. — La température moyenne du mois d'avril 1895 est supérieure à la normale corrigée 8°,9 de cette période.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32421. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 20 — 4e SÉRIE. — TOME III — 18 MAI 1895

GÉOGRAPHIE

Le Nil (1).

Le Nil est, on peut le dire, le plus fameux des fleuves du monde, fameux par la civilisation qui a fleuri sur ses rives, fameux par le mystère qui entoure son origine, fameux encore par sa longueur, qui représente le cinquième de la distance de pôle à pôle, fameux enfin par les combinaisons politiques dont il a été et paraît devoir être le centre.

J'éprouve quelque hésitation à vous entretenir de ce fleuve majestueux, parce que nombre d'entre vous ont sans doute eu occasion de le visiter sur une plus grande partie de son cours que moi. Je n'ai jamais remonté au delà de Philae, à 976 kilomètres en amont du Caire, et, pour ce qui concerne la partie supérieure du fleuve, je devrai recourir aux descriptions des Speke, des Baker, des Stanley et autres grands explorateurs.

Le mystère qui entourait la naissance du Nil n'a été percé que par la génération actuelle. On sait aujourd'hui que la véritable source du fleuve égyptien est le lac Victoria Nyanza, grande mer intérieure située sur l'équateur et dont l'étendue est comparable à celle du lac Supérieur des États-Unis. Plusieurs rivières, dont quelques-unes prennent leur source par 5° de latitude sud, alimentent le lac Victoria Nyanza, dont les eaux s'écoulent par un émissaire qui, partant de la rive septentrionale, franchit les chutes Ripon, dont Speke estime la hauteur à $3^m,60$. En ce point le cours d'eau n'a guère que 120 à 130 mètres de largeur; il s'infléchit ensuite dans la direction du nord-ouest qu'il conserve sur 430 kilomètres de longueur, jusqu'aux chutes Murchison (de 36 mètres de hauteur) au delà desquelles il ne tarde pas à atteindre l'extrémité nord du lac de Baker, l'Albert Nyanza. Laissant ce lac de côté, il poursuit sa route à travers une région marécageuse pendant plus de 1 000 kilomètres, puis reçoit : de l'ouest, le Bahr Gazelle et un peu au-dessous le grand tributaire Saubat, descendant de l'est. Dans cette partie de son cours, le fleuve est encombré d'îles flottantes couvertes de végétation qui, quand elles viennent à être arrêtées dans leur course, finissent par former des obstacles appelés *Sadds*, s'étendant sur toute la largeur du fleuve. Les eaux du Saubat étant très claires, clarifient les eaux du Nil, jusqu'alors vertes et insalubres à cause du passage à travers les marais; d'où la dénomination de Nil blanc donnée à cette partie du fleuve.

A Khartoum, 1 000 kilomètres plus bas, débouche le Nil bleu, qui descend des montagnes abyssiniennes, et enfin, à 300 kilomètres plus au nord encore, le fleuve reçoit l'Atbara, issu également des montagnes de l'Abyssinie et qui est d'ailleurs plutôt un torrent qu'une rivière. Baker a raconté comment le 22 juin 1861, ayant campé le long du lit de l'Atbara, à sec, il se trouva le lendemain matin au bord d'une rivière de 900 mètres de largeur et de $4^m,50$ à 6 mètres de profondeur. De Khartoum à Assouan (1 760 kilomètres) le fleuve décrit deux immenses courbes et traverse six grandes cataractes ou rapides qui empêchent toute navigation. La première de ces cataractes, la

(1) Lecture faite devant la *Royal Institution* (traduit de *Nature*).

plus au nord, se trouve immédiatement au-dessus d'Assouan, à 1200 kilomètres de la Méditerranée.

Du confluent de l'Atbara jusqu'à la Méditerranée, sur un parcours de 2 680 kilomètres, le Nil ne reçoit plus d'affluent; au contraire, le volume de ses eaux va en s'amoindrissant, en raison des pertes dues à l'évaporation, à l'absorption et aux irrigations. Le fleuve diminue de plus en plus d'ampleur à mesure qu'il s'avance davantage dans ce pays sans pluies, et on a constaté que le débit maximum se produisait pendant les crues, au confluent de l'Atbara, et, en temps ordinaire, à Khartoum, à 3 000 kilomètres de la Méditerranée.

Le développemment du fleuve, depuis le lac Victoria Nyanza jusqu'à la mer, est d'environ 5 630 kilomètres. On aura une idée de la longueur de ce fleuve gigantesque en réfléchissant que, placé au Caire, on se trouve à moitié chemin de la mer Blanche et des sources du Nil. On peut aussi comparer le fleuve égyptien à une Tamise dont l'embouchure serait reportée jusque dans le golfe Persique.

Il convient de compléter cette esquisse rapide du cours du Nil en mentionnant le *Fayum* et le lac *Birket el Kurun*. A 64 kilomètres environ au sud du Caire, les collines libyennes qui limitent la vallée du Nil à l'ouest présentent une brèche à travers laquelle les eaux du fleuve peuvent couler dans une dépression appelée le Fayum, d'une superficie d'environ 1 000 hectares, drainée par un lac d'une étendue considérable, le Birket el Kurun dont les eaux se tiennent à une quarantaine de mètres au-dessous du niveau de la mer. De toute antiquité cette province du Fayum a été réputée pour sa fertilité et pour son délicieux climat. Nombre des monuments les plus précieux de l'antiquité se trouvent dans le Fayum. On suppose que le fameux Labyrinthe se trouvait à l'entrée, et, circonstance qui a toujours excité l'intérêt des ingénieurs, c'est en ce point qu'Hérodote semble placer le lac Mœris, ce lac providentiel qui recevait les eaux en excès du Nil pendant la moitié de l'année, pour les rendre à la Basse Égypte pendant l'autre moitié. Pourtant, il faut le dire, la situation de ce lac n'a jamais été exactement définie : il semble à peu près établi qu'autrefois le Birket el Kurun était de dimensions beaucoup plus grandes qu'aujourd'hui ; mais ce qui reste assez obscur, c'est de savoir comment il a pu jamais être assez grand pour permettre le retour de ses eaux dans la vallée du Nil sans inonder en même temps tout le Fayum.

Quelles sont maintenant les fonctions d'une grande rivière et comment le Nil les remplit-il? Comme émissaire pour l'évacuation du surplus des eaux tombées du ciel, le Nil fait mieux que de rejeter ses eaux dans l'Océan : il les distribue sur des régions qui, sans lui, seraient privées d'eau. Comme voie de transport, le Nil peut servir pour la navigation à vapeur jusqu'aux rapides de Fola, sur une longueur de 4 800 kilomètres environ; il est vrai que cela n'est possible qu'en temps de crue. En temps ordinaire, les six cataractes ne peuvent être franchies, et je ne crois pas que l'établissement de canaux navigables pour éviter ces cataractes puisse jamais être profitable, parce qu'il faudrait les creuser à travers le roc. En dehors de quelques roues rudimentaires installées dans le Fayum, les eaux du Nil n'ont, à ma connaissance, jamais fait tourner une seule roue hydraulique. La puissance existe pourtant, et peut-être un jour viendra-t-il, quand les rives des cataractes nubiennes seront occupées par des populations civilisées et que nous aurons appris à transmettre économiquement l'énergie électrique, où l'Égypte devra sa prospérité à ces mêmes cataractes qui, aujourd'hui, arrêtent l'essor de la civilisation en barrant le grand fleuve.

Mais ce qui fait du Nil un fleuve unique, c'est le rôle bienfaisant qu'il joue pour l'Égypte et grâce auquel un désert s'est trouvé transformé en une région agricole assez riche pour nourrir une population de près de 250 habitants par kilomètre carré. Hérodote a pu dire avec raison que l'Égypte était un présent du Nil. L'extrême régularité de ses crues, les matières fertilisantes que roulent ses eaux, font du Nil le véritable bienfaiteur de ces régions.

Les légendes antiques attribuent les crues du Nil aux larmes versées par Isis sur le tombeau d'Osiris; chaque Égyptien connaît la *Lailet en Nuktah*, la nuit durant laquelle cette alimentation extraordinaire se produit : c'est la nuit du 17 juin. Hérodote ne parle pourtant pas de cette légende : de son temps les Grecs expliquaient de trois façons la naissance du Nil sans d'ailleurs croire à aucune de ces explications. Mais celle qu'ils jugeaient la plus ridicule était celle de la fonte des neiges. Ils ne pouvaient admettre qu'il neigeât dans une contrée aussi chaude. Ce n'est que bien des siècles après que les montagnes neigeuses de l'Afrique centrale furent découvertes.

La saison des pluies commence dans le bassin du Nil blanc durant avril, et refoule tout d'abord sur la Basse Égypte les eaux verdâtres des régions marécageuses. Ces eaux apparaissent au Caire vers le 15 juin, et ce n'est qu'une quinzaine après que commence le flot réel. Les pluies ne se produisent en effet en Abyssinie que vers le 15 mai et ce n'est qu'à cette date que le Nil bleu commence à amener son contingent d'eaux chargées de boues fécondantes. Les eaux du fleuve prennent alors la couleur et presque la consistance du chocolat. La crue est très rapide et souvent la montée atteint $0^{m},90$ par jour, car l'Atbara, une fois son vaste lit sableux saturé, coule à pleins bords. La crue atteint son maximum à Assouan vers

le 1er septembre ; elle arriverait au Caire quatre jours environ après si, pendant août et septembre, l'eau n'était utilisée pour les irrigations qui transforment la vallée du Nil en un lac immense. Il en résulte que le maximum de la crue ne se produit au Caire qu'au commencement d'octobre. La pluie cesse en Abyssinie vers la mi-septembre et les eaux du Nil bleu et de l'Atbara baissent rapidement ; mais les grands lacs et les marais des régions supérieures sont remplis et restituent lentement l'eau reçue, ce qui assure l'alimentation de la rivière jusqu'en juin suivant.

Tous les ans le phénomène se reproduit avec la même régularité merveilleuse. Il n'y a pas plus de trois semaines d'écart entre les crues les plus précoces et celles les plus tardives. Dans les années moyennes la hauteur du flot à Assouan est d'environ $7^m,75$ au-dessus de l'étiage. Si la crue dépasse la cote $8^m,80$, toute l'Égypte est en péril ; si au contraire elle n'atteint que 6 mètres la vallée n'est pas submergée et perd le bénéfice, vital pour elle, des eaux du fleuve. Dans les temps modernes, cette pénurie ne s'est produite qu'une fois, en 1877, et les résultats en ont été désastreux.

Le débit moyen au Caire est d'environ 8 000 mètres cubes à la seconde ; le maximum atteint 11 300 mètres cubes, tandis que le débit moyen en étiage tombe à 400 mètres cubes. Depuis quelques années, le cube d'eau passant au Caire en juin est même plus réduit encore et ne dépasse pas 280 mètres : dans l'espace de trois mois, le volume augmente donc dans la proportion de 1 à 40.

Jusqu'au siècle actuel, l'eau des crues de la rivière a été seule employée pour les irrigations. Sans doute il y a eu de tout temps des machines pour relever les eaux du Nil, mais ces installations ne fonctionnaient que pour de petites étendues : jardins potagers ou autres. Il ne faut pas d'ailleurs croire que l'eau du fleuve en crue se répande sur les terrains riverains tout le long des rives. Le fleuve est encaissé entre des digues en terre élevées jusqu'au-dessus des plus hautes eaux, et les prises d'eau s'effectuent à travers ces digues. Dans la Haute Égypte, où la vallée a rarement plus de 10 kilomètres de largeur, une série de digues ont été établies perpendiculairement au fleuve et coupent le pays en compartiments oblongs dont la pente est dirigée vers le fleuve et qui sont limités par des digues sur trois côtés, par les collines bordant la vallée sur le quatrième côté. Dans la Basse Égypte où la rivière avait autrefois plusieurs bras, ce système a été quelque peu modifié, mais le principe reste le même. La superficie de ces vastes bassins d'irrigation varie depuis 1 200 à 1 600 hectares jusqu'à 24 000 hectares. L'eau y est admise par des canaux creusés dans les digues ; elle séjourne pendant un mois ou plus, par $0^m,90$ ou 1 mètre de hauteur, dans ces bassins où elle dépose les boues fertilisantes qu'elle a entraînées. La crue terminée, l'eau regagne le fleuve, soit directement grâce à la pente naturelle, soit plus généralement après passage successif dans divers bassins, grâce au jeu de vannes disposées à cet effet.

En novembre, toutes les eaux se sont retirées, et dès que la boue a pris une consistance suffisante pour permettre la circulation d'un homme et d'une paire de bœufs, on procède au labourage avec des crocs en bois, souvent même une simple branche d'arbre ; puis on sème le blé ou l'orge. Le sol est tellement saturé, que le grain mûrit en avril ou mai sans une goutte de pluie et sans nouvelle irrigation. La récolte est exceptionnelle. Un de nos grands brasseurs me disait que lorsqu'il se sert, pour la préparation du malt, d'orge récolté dans notre pays, il lui faut compter sur un déchet de 3 p. 100 qui atteint 20 p. 100 quand le grain est vieux de deux ou trois ans. Avec le grain d'Égypte même vieux de plusieurs années, ce déchet ne se produit pas : chaque grain germe. La récolte faite, les champs restent nus et exposés à la chaleur torride de l'été jusqu'à ce que survienne la crue suivante.

Les touristes qui ne viennent en Égypte que pour fuir l'hiver et la mauvaise saison ne connaissent rien de la majesté des crues du Nil. L'ancien Nilomètre établi à l'extrémité sud de l'île de Roda, immédiatement en amont du Caire, est une des curiosités de la ville. L'eau de la rivière pénètre par un conduit dans un puits au centre duquel se trouve une pile en pierre sur laquelle est tracée une graduation. De chaque côté du puits sont ménagés des enfoncements d'environ $1^m,80$ de large sur $0^m,90$ de profondeurs surmontés d'une arche pointue sur laquelle sont gravés des versets du Koran ; des inscriptions semblables existent tout autour du puits. Un escalier permet de descendre dans le puits et de lire la hauteur de l'eau sur le pilier gradué ; mais l'escalier n'est accessible qu'aux rares initiés, et le cheik héréditaire du Nilomètre chargé d'enregistrer la hauteur est un personnage de marque. Cette installation remonte à l'an 861 avant J.-C., et je crois qu'on trouverait dans les archives du Caire les relevés quotidiens pour 1 000 années.

Je n'ai pas besoin de dire que les ingénieurs anglais, dès qu'ils ont à eu s'occuper du Nil, ont établi à Wadi Halfa, à Assouan, au Caire et sur nombre d'autres points, des échelles basées sur des principes plus scientifiques que le vénérable Nilomètre de l'île Roda.

Dès que la crue a commencé, la hauteur de l'eau est criée chaque jour dans les rues du Caire, jusqu'à ce qu'elle atteigne 16 coudées à la jauge. A ce moment, le *Khalig el Masri*, vieux canal qui traverse le

centre du Caire, est ouvert. Jusque-là il reste vide; Au surplus, plein ou vide, ce canal constitue une véritable abomination au point de vue sanitaire; mais des préjugés fanatiques s'attachent à son fonctionnement. Ce canal, d'une dizaine de mètres de largeur, s'ouvre sur la rive droite de la rivière, au sud de la ville; il est compris entre un mur sur sa rive gauche et un talus sur sa rive droite. Son lit est réglé de manière à ce que les eaux y coulent dès qu'elles ont atteint le niveau de 14 coudées 1/2, mais une levée en terre qui le barre ne permet l'écoulement que $1^{m},20$ plus haut.

Il n'est pas de cérémonie plus intéressante en Égypte que l'ouverture annuelle du Khalig. Cette cérémonie se produit du 5 au 15 août. Des tentes avec d'innombrables lampes sont dressées le long du mur de la rive droite, des feux d'artifices de toutes sortes sont préparés sur le talus de l'autre rive. Toutes les notabilités sont là en uniforme ou avec les vêtements sacerdotaux. Le Khédive lui-même ou son représentant, tous les hauts dignitaires, assistent à la solennité. La fête commence la veille au soir; elle est annoncée par des salves de mousqueterie, et aussitôt les masses se dirigent vers le canal. On croise dans les rues des voitures de harem peuplées de figures strictement voilées. Des bateaux pavoisés et illuminés viennent se ranger dans le fleuve en face du canal, rappelant le temps où la République de Venise envoyait un représentant pour assister à la cérémonie. Le peuple se masse près des feux d'artifices, les notables gagnent les tentes dressées de l'autre côté du canal. La fête bat bientôt son plein; les artifices illuminent le ciel, se réflétant dans les eaux sombres et éclairant de lueurs fantastiques les travailleurs qui ouvrent dans la digue le canal par où passera l'eau.

Mais les feux d'artifices sont tirés, les dignitaires sont partis, la foule s'écoule peu à peu, pour revenir le lendemain matin. A 7 h. 30, chacun a repris son poste, les derniers coups de pioche sont donnés et l'eau brunâtre va jaillir dans le vieux canal. Le Sheikh-ul-Islam remercie solennellement le tout-puissant et miséricordieux Allah et implore sa bénédiction. Un signal est donné, les derniers obstacles sont enlevés, et les eaux du fleuve font irruption dans le canal entraînant avec elles une quantité de nageurs auxquels on jette des piastres.

Il existe sur cette cérémonie une légende qui mérite d'être rapportée. Amr, général mahométan, prit le Caire en 640 avant J.-C. Longtemps auparavant, il était de coutume de sacrifier une vierge chaque année au dieu du fleuve. Amr refusa de satisfaire à cette coutume, mais il se trouva que précisément cette année la crue du Nil ne se produisit pas. Vous jugez de l'indignation de la population contre l'envahisseur, dont les soldats eux-mêmes, ces Arabes farouches mais fanatiques, n'étaient qu'à demi rassurés par cette manifestation hostile des dieux locaux se produisant dans un pays où les temples, les pyramides, les obélisques, tous ces monuments grandioses leur imposaient déjà une sorte d'effroi admiratif. L'année suivante Amr s'opposa encore au sacrifice qu'exigeait la coutume. Le peuple se souleva, mais Amr tint bon : il écrivit au Kalife Omar (celui dont le nom est enregistré dans l'histoire comme destructeur de la bibliothèque d'Alexandrie) pour lui demander des ordres. Omar l'approuva, mais joignit à son approbation un papier destiné à être jeté dans le Nil. Ce papier portait la requête suivante : « Abd Allah Omar, prince de la Foi, au Nil d'Égypte. Si vous coulez de votre propre chef, ne coulez plus; mais s'il dépend d'Allah le tout-puissant de vous faire couler, nous l'implorons de le faire. » Amr jeta ce papier dans le Nil, qui cessa, dès ce moment, toute résistance et donna ses eaux comme il avait coutume de le faire. Depuis, le sacrifice humain a été supprimé; mais chaque année on laisse au milieu du canal un pilier de terre qu'on appelle « la fiancée » et que l'eau enlève peu à peu.

Nous venons de voir comment se pratiquaient les irrigations en Égypte depuis des siècles. Quand ce pays tomba sous la domination de Mahommed-Ali, ce monarque, très avisé sinon très scrupuleux, vit tout de suite que le pays pouvait donner des récoltes plus avantageuses que les céréales. L'Europe produit du grain: elle ne peut produire ni le coton ni la canne à sucre, l'Égypte au contraire a tout ce qu'il faut pour cela: climat, sol, population surabondante. Un seul inconvénient: la régularité des crues du Nil, ces cultures exigeant de l'eau en toutes saisons.

Pour tourner cette difficulté il fallait arriver à emmagasiner une grande quantité d'eau dans les canaux d'irrigation, de manière à pouvoir la répartir ensuite selon les besoins. Ce résultat pouvait être obtenu de deux façons: en abaissant le fond des canaux, ou en relevant le niveau des eaux du Nil. Mahommed-Ali commença par abaisser le lit des canaux d'irrigation. Eu égard au grand nombre de ces canaux, c'était un travail énorme; et comme il était fait sans aucune vue d'ensemble, au gré des chefs de village n'ayant pas les moindres notions de nivellement, il ne donna aucun résultat malgré qu'il ait été poursuivi pendant des années. L'eau finissait par manquer dans les canaux, et la récolte était perdue.

C'est alors que Mahommed-Ali songea à relever les eaux du Nil, ce qui conduisit à établir le grand barrage. A une vingtaine de kilomètres au nord du Caire, le Nil bifurque et gagne la mer par les branches de Rosette et de Damiette. Deux ponts en pierre, l'un de 71 arches, l'autre de 61 arches, de 5 mètres de

portée, furent établis en travers de ces branches. Les arches devaient être fermées par des portes qui, barrant le fleuve, en rejetaient les eaux dans trois grands canaux, l'un à droite, c'est-à-dire à l'est de la branche de Damiette, destiné à fournir l'eau à toutes les provinces du Delta oriental, l'autre entre les deux ponts pour le Delta central et le troisième à gauche ou à l'ouest de la branche de Rosette pour la partie ouest du Delta jusqu'à Alexandrie.

Il s'agissait moins d'un barrage que d'un ouvrage régulateur. Tant qu'il y avait assez d'eau dans le fleuve, le jeu des portes permettait de maintenir l'eau à un niveau suffisant et d'alimenter régulièrement les trois canaux principaux et leurs ramifications; à mesure que la rivière baissait, on fermait les portes les unes après les autres de manière à conserver une alimentation constante aux canaux. L'idée était excellente, l'exécution laissa à désirer. Mougel-Bey, l'ingénieur français qui en fut chargé, rencontra sans doute des difficultés sérieuses, car les travaux durèrent de longues années. Pourtant ils étaient suffisamment avancés en 1861 pour permettre leur inauguration solennelle. Les arches de la branche de Rosette avaient reçu leurs portes; celles de la branche de Damiette n'en ont jamais eu.

Le canal central avait été creusé d'une façon assez satisfaisante; le canal de l'ouest avait été également creusé; mais comme il traversait une partie du désert il n'avait pas tardé à se remplir de sable. Naturellement sans ces deux canaux le barrage devenait inutile. On commença néanmoins à s'en servir. Les portes de la branche de Rosette furent fermées : on avait l'intention de maintenir $4^{m},50$ d'eau, mais on ne put jamais aller au delà de $1^{m},60$, et en 1867 une rupture se produisit sur la rive ouest. On établit un immense batardeau autour de la partie avariée, mais l'eau ne put être maintenue à plus de $1^{m},05$. Après bien des tentatives on dut en 1883 renoncer à tout espoir de tirer parti du barrage, et le gouvernement était sur le point de conclure un contrat avec une compagnie pour subvenir aux irrigations dans la Basse Égypte au moyen d'un immense système de pompes à vapeur qui devait nécessiter une première dépense de 17 millions et demi de francs et une dépense annuelle de 6 250 000 francs.

Cette année-là, une véritable armée de 85 000 travailleurs avait travaillé pendant 160 jours sans solde et avec une nourriture insuffisante. La situation était devenue intolérable. Les irrigations se faisaient par à-coups; il n'y avait pas de drainage, toute dénivellation donnant lieu à un marais; avec des cours d'eau partout, il n'y avait de navigation nulle part. Dans la Haute Égypte les choses allaient un peu mieux parce que le système était plus simple; mais, en y regardant de plus près on découvrait de grands abus, et nous constations que 16 000 hectares environ de terrain n'avaient jamais pu obtenir d'eau. Dans le Fayum, cette région si pittoresque et si attrayante pourtant, le manque de soins pour assurer l'écoulement des eaux de crue dans le lac a donné lieu à la transformation en marais de plus de 4 000 hectares d'excellents terrains.

Du reste, dans toute la contrée le drainage a été absolument négligé. On n'a reculé devant aucun travail pour avoir de l'eau : jamais on ne s'est préoccupé de l'évacuer. Or l'irrigation sans drainage, c'est la ruine du sol tôt ou tard. Toute irrigation bien installée suppose un réseau d'évacuation de l'eau en excès. Les tuyaux d'amenée de l'eau suivront autant que possible les crêtes; les drains au contraire seront placés de préférence aux points bas. Les canaux d'amenée se font de plus en plus petits, les canaux principaux se résolvant en branches innombrables; les drains iront au contraire en augmentant de dimensions, puisque, comme les rivières, ils reçoivent à chaque instant de nouveaux affluents. Sans drainage les eaux n'ont plus d'écoulement et finissent par former des marécages insalubres, ainsi que nous l'avons pu constater dans les riches provinces du Delta.

Telle était la situation critique de l'agriculture égyptienne, la seule source de richesse du pays, quand lord Dufferin jeta les bases de l'administration anglaise qui s'est poursuivie et développée depuis. C'est en mai 1883 que je pris la direction du Service des irrigations en Égypte. J'avais derrière moi vingt années d'expérience de travaux similaires aux Indes, et j'eus la bonne fortune de pouvoir m'entourer d'ingénieurs infatigables, énergiques et compétents, ayant également étudié la question aux Indes, et qui ne reculèrent pas devant une œuvre qui les appelait à se déplacer incessamment à travers les provinces, dans les conditions les moins confortables qui se puissent imaginer.

Heureux l'ingénieur qui trouve un état de choses si mauvais qu'il ne peut faire un mouvement qui ne soit une amélioration! heureux l'ingénieur qui peut s'appuyer sur un état-major d'hommes de devoir loyaux et capables! heureux l'ingénieur qui n'est pas harcelé de tous côtés par l'avis officieux des ignorants! heureux l'ingénieur qui a derrière lui un chef énergique! J'ai eu tous ces bonheurs en Égypte avec mes chers compagnons, avec lord Cromer, notre chef.

Je n'ai pas l'intention d'entrer dans le détail de nos travaux en Égypte, je me bornerai à en retracer les lignes générales.

A mon arrivée, je fus sollicité par les Anglais et par les Français de m'occuper de l'emmagasinement sur une grande échelle des eaux de crue de la rivière. Je résistai à ces sollicitations, considérant qu'il serait toujours temps de penser à augmenter la quantité

d'eau à notre disposition quand nous aurions utilement profité de ce que nous avions. Le premier grand ouvrage à étudier était le barrage; de toutes parts on nous disait que le barrage était absolument inefficace, mais nous étions convaincus qu'il fallait le rendre efficace ou en constituer un entièrement neuf. Nous nous résolûmes à remanier le barrage existant. Il n'avait pas donné les résultats attendus, à cause de sa conception défectueuse : les fondations n'étaient pas suffisamment massives, et aussi à cause des malfaçons en exécution : usage de matériaux mauvais et d'une main-d'œuvre inhabile.

Le lit de la rivière se compose de sable et d'alluvions boueuses sur une épaisseur d'au moins 60 mètres: on ne pouvait donc songer à aller chercher le sol solide. D'autre part, il ne nous parut pas prudent de venir ouvrir des tranchées profondes près des ouvrages existants et nous décidâmes de procéder par parties en prenant une moitié d'ouvrage à chaque saison; ce qui, pour les deux ponts, exigea quatre saisons. En novembre, nous établîmes de grandes digues à 60 mètres environ du pont, de manière à isoler une moitié de celui-ci. Ceci demanda trois mois de dur travail. On épuisa alors l'eau contenue dans l'enceinte ainsi créée, puis on construisit, dans le lit du fleuve mis à sec, un radier maçonné de $1^m,70$ d'épaisseur, s'étendant jusqu'à 30 mètres en amont comme en aval du pont. Ce travail fut des plus pénibles; on le poursuivit nuit et jour, sans repos, de mars jusqu'à la fin de juin. Le chantier fut alors évacué, les digues percées, pour permettre le passage de la crue au commencement de juillet. Les travaux furent dirigés de la même façon pour les autres parties; ils furent terminés à la fin de 1890.

Nous nous étions occupés en même temps de la mise en état des trois grands canaux de distribution, de sorte que pratiquement le bas Nil est aujourd'hui vidé à chaque saison dans ces trois canaux. Les indigènes traversent le Nil à pied sec ou à peu près au nord du barrage. Celui-ci, depuis qu'il a été renforcé, ne donne plus lieu à aucune avarie; il assure chaque année une retenue de 4 mètres d'eau. Les trois grands canaux sont alimentés par des écluses de $48^m,75$ sur $8^m,50$ et installés de manière à permettre la navigation. L'ensemble des travaux a coûté environ 20 millions de francs. La recette annuelle de coton donne du reste une plus value de 62 millions sur ce qu'elle était avant 1884.

Dans la Haute Égypte, mon collègue, le colonel Ross, s'occupe très attentivement de la question des canaux d'irrigation, et il y a tout lieu d'espérer que dans un avenir prochain, même avec les plus faibles crues, il sera possible de répandre les eaux du fleuve sur toute l'étendue du territoire.

La question du drainage a été également abordée. Tandis que, il y a seulement une douzaine d'années, il n'existait aucune installation de drainage en Égypte, on y comptait, il y a deux ans environ, 1 600 kilomètres de canaux de drainage, dont quelques-uns ont jusqu'à 18 mètres de largeur et un volume d'eau suffisant pour permettre la navigation. Ces drains ont rendu à l'agriculture de vastes étendues de la Basse Égypte qui avaient été abandonnées comme totalement ruinées. Le niveau du lac dans le Fayum a été abaissé de $3^m,96$ de 1885 à 1893, et la plupart des terrains immergés ont été ainsi assainis.

J'ai déjà parlé de la corvée qui enrégimentait chaque année 85 000 serfs pour la mise en état des canaux de janvier à juillet. Cette institution était, je crois, aussi vieille que les Pharaons, et il n'était pas aisé de l'abolir, bien qu'elle répugnât à nos sentiments. Peu à peu pourtant nous obtînmes l'argent nécessaire pour payer notre main-d'œuvre et moyennant une dépense annuelle de 10 millions de francs cette corvée a entièrement cessé depuis 1889. Le travailleur égyptien est aujourd'hui dans la situation du travailleur anglais et reçoit un salaire pour son travail.

Ayant ainsi assuré, dans la mesure de nos forces, l'utilisation intégrale de l'eau dont nous disposions, nous nous occupâmes de l'emmagasinement de l'eau en excès; condition indispensable si l'on veut augmenter la culture durant les basses eaux, car toute l'eau actuellement disponible est dépensée, tandis que pendant les crues il y en a toujours un volume considérable qui va se perdre dans la mer. Cet emmagasinement peut être réalisé de deux manières : soit en créant une sorte de lac artificiel au moyen d'une digue, soit en détournant les eaux dans une dépression naturelle, de manière à créer une réserve qui, comme le lac Mœris d'Hérodote, restituerait l'eau pendant les basses eaux.

On espéra un moment avoir trouvé l'emplacement pour un réservoir de ce genre. Un Américain, M. Cope Whitehouse, à la recherche du lac Mœris, trouva une dépression dans une situation tout à fait favorable au sud du Fayum. L'absence de dépôts du Nil ne permettait pas d'admettre que ce fût là l'emplacement du lac Mœris, mais il était possible de s'en servir dans le même but. Malheureusement les études auxquelles donna lieu la question montrèrent que l'utilisation de ce bassin naturel conduirait à des dépenses telles qu'il n'était pas possible d'y songer.

On chercha alors le lieu se prêtant le mieux à la création d'un lac artificiel. La frontière égyptienne coupe le Nil près de Wady Halfa, la seconde cataracte, et l'on ne saurait aller plus au sud, car la région est aux mains du Mahdi et de ses derviches. Vers le nord, le meilleur emplacement, le seul possible peut-être, est celui où la vallée du Nil est coupée par une large bande de syénite que le fleuve

franchit par sa première cataracte immédiatement en amont d'Assouan. Là le fleuve se divise en plusieurs branches entourant des îlots rocheux, et, comme aucun des chéneaux n'est bien profond, il est aisé de les mettre successivement à sec pour jeter dans le lit même les fondations de la digue.

Une grande digue, comme celle qu'avait dessinée M. Willcocks, aurait été un ouvrage digne du pays des Pyramides : un grand mur en granit de 2 kilomètres de longueur avec une épaisseur de 25 mètres à la base et une hauteur maxima de 35 mètres. Des vannages suffisants pour laisser passer les eaux du Nil, même au moment des plus fortes crues, eussent été établis, et le lac ainsi créé n'eût pas mesuré moins de 190 kilomètres de longueur. Un ouvrage d'une telle ampleur eût marqué glorieusement le passage des Anglais en Égypte, et tous auraient été fiers d'y avoir coopéré; malheureusement il ne put être réalisé. Les Égyptiens n'y voyaient pas d'inconvénient, l'argent aurait été recueilli certainement : l'obstacle remonte au temps de Ptolémée II, qui construisit dans l'île de Philae, sur l'emplacement de monuments plus anciens disparus depuis longtemps, un temple dédié à Isis, autour duquel vinrent plus tard se grouper des monuments grecs, puis romains. Si Ptolémée avait construit ce temple dans l'île d'Éléphantine, à quelques kilomètres seulement au nord, la grande digue n'eût eu aucune conséquence sur ce monument; mais Philae se trouve en amont de l'emplacement de la digue et l'établissement de celle-ci aurait pour conséquence la submersion de l'île et de ses temples pendant six mois de l'année.

Vous vous rappelez probablement l'explosion d'indignation que provoqua à Londres, l'été dernier, l'annonce d'une atteinte possible à ces monuments. Il n'était pas possible d'admettre que l'Angleterre commît un tel acte de vandalisme. On eut beau rappeler que l'Égypte appartenait non pas aux Anglais, mais aux Égyptiens, et que ceux-ci, qui avaient beaucoup à gagner à l'établissement de la digue, ne se souciaient pas autrement de Ptolémée et de ses temples; qu'ils étaient prêts à payer ce qu'il faudrait pour assurer l'œuvre dont leur pays devait tirer bénéfice : rien n'y fit. Pour une fois, pour une fois seulement, je le crains, depuis notre occupation de l'Égypte en 1882, l'opinion était à l'unisson en Angleterre et en France : dans les deux pays on insistait pour sauver Philae. Devant cette pression, il fallut se résigner à écrêter la digue et à en limiter la hauteur à $26^{m},80$. Philae se trouvera au milieu d'un lac, mais ne sera pas submergée.

Personnellement j'accepte cette situation, car je n'ai jamais espéré qu'on sacrifiât l'antiquité; je ne puis cependant, comme ingénieur, retenir l'expression de mes regrets de voir l'Égypte perdre l'occasion de créer un réservoir splendide. Comme ami de l'Égypte, je vois avec peine ce pays perdre une magnifique ressource qui eût assuré à la Haute-Égypte les bienfaits dont jouit déjà la Basse-Égypte, tout en assurant à celle-ci des nouveaux avantages. La digue réduite sera cependant, je dois le dire, un grand bienfait pour le pays, et je souhaite qu'elle soit mise à exécution sans délai.

En 1884, quand l'expédition sur le Nil fut organisée, le général en chef me demanda si je croyais qu'il fût possible au Mahdi de détourner les eaux du Nil dans le Soudan et de priver l'Égypte de ses eaux bienfaisantes. Baker était alors au Caire : je le consultai, et il me déclara qu'il n'existait pas de point où il fût possible de rejeter les eaux du Nil, à droite ou à gauche, dans la mer Rouge ou dans le désert de Lybie. Je répondis dès lors au général qu'il était impossible au Mahdi d'arrêter les eaux du Nil, car j'étais sûr que ces sauvages ne parviendraient jamais à endiguer le fleuve. Mais ce que le Mahdi ne pouvait faire, un peuple civilisé peut le faire. Il ne convient pas à un fonctionnaire de parler politique; ce ne serait du reste pas le lieu ici; mais je vous demanderai la permission d'appeler votre attention sur un fait évident : c'est que la nation civilisée qui possède la vallée du Nil supérieur tient l'Égypte sous sa dépendance.

En ce moment les Italiens sont sur l'arête orientale de cette vallée. Supposons qu'ils occupent Khartoum : leur premier soin serait, tout naturellement et très logiquement de répandre les eaux du Nil sur le Soudan; il n'est pas de peuple en Europe qui s'entende mieux aux irrigations. Que deviendraient alors les récoltes de coton de l'Égypte? Elles ne pourraient être sauvées que par une série de digues coûteuses établies sur la rivière. Mais il y a mieux : une nation civilisée installée sur le haut Nil établira sûrement des vannes régulatrices en travers de l'émissaire du lac Victoria-Nyanza, et réglera cette grande mer comme Manchester règle Thirlemere. Ce serait probablement une opération facile. Une fois réalisée, l'alimentation du Nil serait aux mains de cette nation, et si la pauvre Égypte avait le malheur d'être en guerre avec le peuple occupant le Nil supérieur, elle serait exposée à être asséchée ou noyée au gré de son adversaire.

Mais ce temps est loin encore, et je conclurai en vous donnant l'assurance, et je défie toute contradiction, que jamais, à aucune époque de sa longue histoire, sous les Pharaons ni sous les Ptolémées, sous la domination des Romains, des Arabes ou des Turcs, l'Égypte n'a été aussi prospère ni mieux administrée que durant ces neuf dernières années.

COLIN SCOTT-MONCRIEFF.

BIOLOGIE

L'ordre de la nature matérielle et son explication scientifique [1].

Herbert Spencer a publié, sous le titre de classification des sciences, un ouvrage dont le succès a été considérable. La traduction française, par exemple, est arrivée rapidement à plusieurs éditions. D'après Spencer, il y a trois groupes de sciences, mais ces sciences différentes ont ce trait commun que toutes, à quelque groupe qu'elles appartiennent, ont pour objet des lois. Les lois sont donc l'objet unique de la science, elles sont le seul principe d'explication scientifique. Cette opinion, si je ne me trompe, est très répandue.

N'entend-on pas dire souvent que tout résulte des lois nécessaires de la nature ? La pensée systématique de Spencer se rencontre ainsi avec une croyance assez générale de notre époque. A mon avis, cette croyance est fausse. Les lois naturelles me semblent bien être un des facteurs de toute explication, mais il me semble aussi que, seules, elles n'expliquent rien, et en particulier que, seules, elles n'expliquent pas l'ordre de l'univers. — Je voudrais faire comprendre, par l'histoire, comment une thèse aussi exclusive a pu se former et s'établir dans les esprits, puis montrer par une étude plus rigoureuse de l'idée des lois qu'elles ne suffisent pas à la tâche que leur imposent ceux qui les considèrent comme l'objet unique de la science, enfin indiquer sous quelle forme nouvelle l'idée de l'ordre doit être introduite dans les théories générales de la science moderne.

Dans la partie de l'univers que nous connaissons, il y a de l'ordre. Un grand nombre d'objets y sont disposés avec régularité, avec symétrie. Un grand nombre de phénomènes s'y répètent ou s'y succèdent avec rythme, avec harmonie. — Il y a de l'ordre dans l'hexagone d'un flocon de neige, dans les dessins élégants de la glace sur une vitre, dans le rayonnement des branches de sapin ou des pétales d'églantine ; il y en a dans le retour des jours et des nuits, les mouvements des astres, la succession des saisons, les phases de la végétation et de la croissance, dans le galop du cheval et le battement d'ailes de l'oiseau. Une observation, même superficielle, fait naître la pensée que la nature est une œuvre de grand dessin et de puissante architecture ; une observation plus profonde révèle, surtout au sein des corps vivants, dans leurs plus minces détails comme dans la correspondance de toutes leurs parties, des merveilles d'organisation qui dépassent tout ce que l'esprit aurait d'abord supposé. Il y a sans doute des organismes qui, comparés à d'autres, nous semblent rudimentaires, faibles ou maladifs ; il n'en est aucun qui, considéré en lui-même, ne soit admirable.

Les anciens en savaient beaucoup moins que nous sur ce sujet. Cependant l'ordre des êtres et des phénomènes naturels les avait vivement frappés. Platon y voyait l'objet principal de la science. Il en inventa une explication simple et belle comme l'imagination grecque. Il supposa qu'il existe, dans un monde supérieur, des modèles éternels dont les êtres et les événements du monde expérimental sont des copies. Ce n'est pas dans la matière qu'il trouve les raisons de la régularité d'un cristal, de l'élégance d'une corolle ou de la puissance organisatrice d'une graine ; c'est uniquement dans les modèles intelligibles, dans les idées. La matière n'a par elle-même aucune qualité, aucune nature. Pour notre esprit elle n'est rien ; tout ce que la science y peut étudier, c'est l'imitation en elle des types supérieurs. Platon d'ailleurs ne dit pas, il semble se résigner à ignorer comment se fait la communication des idées avec la matière, comment elles l'ébranlent, l'ordonnent et l'embellissent. Il se contente de l'affirmation toute métaphysique que l'univers sensible est une image du monde idéal.

Plus ou moins modifiée par Aristote et par d'autres, la doctrine platonicienne exerça une influence prépondérante sur la pensée des savants pendant tout le moyen âge et jusque bien avant dans les temps modernes. La physique conserva un caractère métaphysique. On continua à considérer la matière comme une chose indifférente, dénuée de nature, et à chercher hors d'elle l'explication de ses propres phénomènes. Un des plus grands naturalistes du moyen âge, Albert le Grand, disait, au XIIIe siècle, que « les diversités de la matière dépendent de celles de la forme » (1). Et, ce qu'il appelle forme, selon le langage de l'époque, c'est quelque chose qui n'est pas matériel, mais est introduit du dehors dans la matière, pour lui donner des propriétés déterminées. Les formes ou qualités occultes principales de la physique du moyen âge étaient celles du chaud, du froid, du sec et de l'humide. Mettez successivement dans une même matière ces formes diverses, l'objet changera complètement de caractère ; mais il ne faudra pas en chercher l'explication dans des modifications de la matière elle-même. L'auteur des Études historiques et philosophiques sur la physique moderne résume fort bien la transformation des conceptions scientifiques accomplies au XVIIe siècle par Descartes, en disant que pour les savants du moyen âge, la ma-

(1) Leçon d'ouverture d'un cours de Classification des sciences à l'Université de Genève.

(1) *Physique*, VIII, 1, 13.

tière était « un être indéterminé dont on n'a rien à dire », tandis que pour Descartes et les modernes, elle est « une nature déterminée qui peut devenir un principe d'explication » (1). Mais la réforme cartésienne souleva des résistances terribles. Ses partisans même se crurent, plus d'une fois, obligés de faire des concessions aux conservateurs de la physique traditionnelle. En 1678 encore, la congrégation de l'Oratoire qui adhérait au cartésianisme accepta un concordat avec les jésuites dans lequel il est dit : « L'on doit enseigner qu'en chaque corps naturel, il y a une forme substantielle réellement *distinguée* de la matière (2). » Et, pour les théoriciens, cette forme non matérielle était seule l'objet de la science de la matière.

La physique idéaliste ne pouvait pas nier tout à fait le changement qui est une donnée trop évidente de l'expérience. Elle s'accommodait même assez bien de l'idée d'un mouvement rythmique qui, à des intervalles réglés, ramène des événements semblables. Mais elle ne s'est jamais élevée à une idée nette du progrès historique. Les idées ou formes suprasensibles étant permanentes, la permanence devait aussi être essentielle au monde expérimental qu'elles façonnent.

Aristote croyait non seulement que l'univers est éternel, mais encore que les grands traits de son organisation sont toujours les mêmes. Vous savez quel rôle cette croyance a joué dans l'astronomie, quel charme poétique elle prête aux imaginations de l'auteur de la *Divine comédie*, et avec quelle opiniâtreté elle s'est défendue contre la science nouvelle. Aux yeux des traditionalistes, c'était une impiété, non seulement de contester aux astres leur beau mouvement circulaire, imitation presque parfaite des modèles intelligibles, mais encore de nier l'immutabilité ou, comme on disait l'incorruptibilité de leur ordonnance. D'une manière moins absolue, on affirmait aussi la fixité ou la répétition rythmique des phénomènes terrestres. Dès les premiers siècles de notre ère, les représentants de la conception antique avaient protesté au nom de l'immutabilité universelle contre l'idée chrétienne d'une amélioration progressive du monde. « La somme du mal, écrit par exemple Celse, dans son Discours contre la religion nouvelle, n'a jamais été et ne sera jamais moindre qu'elle n'est dans le moment présent, car la nature de l'univers est unique et toujours la même, et par conséquent la production du mal toujours identique. Si l'on apportait un changement, même le moindre, aux choses d'ici-bas, tout serait bouleversé et détruit (3). »

(1) E. Naville, *La physique moderne*, p. 79.
(2) *Ibid.*, p. 106.
(3) Dans Origène contre Celse, IV, 62 et 5.

Il n'est pas besoin de vous faire sentir combien de pareilles déclarations sonnent étrangement à des oreilles modernes. Nous ne croyons plus, ni à la fixité des phénomènes célestes, ni à celle des événements terrestres. Nos pères ont su, il y a deux siècles, que la géographie des cieux change et que l'immensité a une histoire. Nous savons aujourd'hui que notre planète a été couverte successivement de flores et de faunes différentes ; des travaux récents ont même rendu plausible la croyance qu'elles sont sorties les unes des autres par des transformations accumulées. — L'univers se modifie et, dans la région que nous connaissons le moins mal, l'organisation est en progrès. — L'idée du progrès historique, à peu près inconnue de l'ancien idéalisme, devait être fatale à sa doctrine des types permanents.

Une autre idée devait lui être plus fatale encore, celle des lois de nature. Elle aussi était nouvelle. On en chercherait inutilement une formule un peu nette chez les écrivains de l'antiquité et du moyen âge. Les lois de nature sont tout autre chose que les types ou les formes de la physique idéaliste. Ce ne sont pas des modèles idéaux qui se reproduisent d'une manière approximative et toujours imparfaite dans la matière. Ce sont, selon la définition de Montesquieu qui convient aux lois de la nature bien plus qu'à celles de l'État, des « rapports nécessaires qui dérivent de la nature des choses ». Les phénomènes ne sont pas conformes aux lois, à peu près comme une copie ressemble à un original ; ils se produisent selon elles, absolument, sans exception, ni déviation, puisque les lois sont la manifestation de la nature même des choses. — L'ancienne physique ne pouvait pas admettre l'existence de tels rapports en ce qui concerne la matière ; elle ne lui reconnaissait aucune nature et attribuait toutes ses propriétés apparentes à des agents suprasensibles. Cette conception put se maintenir aussi longtemps qu'il n'y eut pas de physique et de chimie vraiment scientifiques, c'est-à-dire jusqu'aux temps modernes. Elle dut perdre du terrain à mesure que se formait une connaissance précise et rigoureuse des phénomènes matériels. Descartes proclama sa déchéance en opposant à la physique psychologique et métaphysique une physique purement mécanique et réaliste. Et comment les savants n'auraient-ils pas finalement adopté son avis ? Comment des hommes qui cherchent et qui trouvent dans les événements matériels des rapports toujours les mêmes et qui réussissent à les exprimer par des formules rigoureuses que les observations nouvelles confirment, pourraient-ils considérer encore la matière comme une chose indéterminée et sans nature ? Quand le marteau frappe l'enclume, il la réchauffe et se réchauffe lui-même. D'après l'an-

cienne physique, ce choc faisait sortir des deux corps la forme substantielle du froid et y faisait entrer celle du chaud. Où allait se réfugier la forme du froid ? D'où venait celle du chaud ? Pas de réponse. D'après la physique moderne, c'est une transformation de mouvement, c'est-à-dire une transformation toute matérielle. Elle a lieu dans l'espace à trois dimensions et non dans un monde suprasensible. La translation du marteau, arrêtée par l'enclume, se transforme en vibrations moléculaires. Rien ne se crée, rien ne se perd dans ce changement que gouverne une loi rigoureuse. On en peut calculer d'avance exactement le résultat, et tout le mouvement détruit se retrouve dans le mouvement produit.

L'explication moderne diffère de l'ancienne comme le jour diffère de la nuit. Une immense clarté s'est faite dans toutes les sciences de la matière. Comment n'aurait-elle pas produit quelque éblouissement? Comment l'esprit humain, toujours avide d'unité, ne se serait-il pas jeté sur l'idée nouvelle comme sur un principe unique et suffisant?

Ce fut, en effet, ce qui arriva. La physique platonicienne n'avait guère vu dans les choses que leur belle ordonnance et l'avait expliquée par l'imitation de modèles supérieurs à la matière. La physique moderne ne vit guère dans les choses que les lois mécaniques qui leur sont inhérentes et fit abstraction de l'ordre ou du moins prétendit expliquer l'ordre actuel en prenant comme point de départ une disposition antérieure quelconque.

Écoutez le plus systématique des réformateurs de la science, celui qui, dès le commencement du XVIIe siècle, remplit le plus avidement ses yeux de la lumière nouvelle, René Descartes. Voici sa cosmogonie. C'est du monde réel qu'il parle, bien qu'il feigne par prudence de parler « seulement de ce qui arriverait dans un nouveau, si Dieu créait maintenant quelque part, dans les espaces imaginaires, assez de matière pour le composer et qu'il agitât diversement et sans ordre les diverses parties de cette matière, en sorte qu'il en composât un chaos aussi confus que les poètes en puissent feindre, et que par après il ne fît autre chose que prêter son concours ordinaire à la nature et la laisser agir, suivant les lois qu'il a établies... Après cela, continue-t-il, je montrai comment la plus grande partie de la matière de ce chaos devait, en suite de ces lois, se disposer et s'arranger d'une certaine façon qui la rendait semblable à nos cieux; comment cependant quelques-unes de ses parties devaient composer une terre, et quelques-unes des planètes et des comètes, et quelques autres un soleil et des étoiles fixes. »

(1) Discours de la méthode, V^e partie.

S'arrêtant particulièrement à la constitution de la terre, l'audacieux penseur prétend montrer qu'en vertu des lois naturelles seules, le chaos devait nécessairement l'enfanter telle qu'elle est avec ses mers, ses fleuves, ses montagnes, ses minéraux et jusqu'aux plantes qui ornent sa surface.

Vous avez saisi la hardiesse singulière de la doctrine. Descartes nie que, pour expliquer l'état actuel de l'univers, il soit besoin de prendre comme point de départ une disposition antérieure déterminée. Les lois naturelles lui paraissent suffisantes pour produire l'ordre que nous admirons à partir d'une disposition primordiale quelconque.

Quand donc Herbert Spencer dit que les lois naturelles sont le seul objet de la science, c'est-à-dire le seul principe d'explication, il ne fait que reproduire la pensée cartésienne. Si exclusive qu'elle soit, elle est entrée profondément dans l'esprit moderne. Mais, sous la plume de Spencer, elle n'a plus autant de netteté et de décision. Instruit par le progrès des connaissances, il comprend mieux les difficultés du problème que Descartes se faisait fort de résoudre si facilement. Et, peut-être est-il permis de voir dans les réserves qu'il formule et dans la complication du système de sciences qu'il propose les symptômes précurseurs de la décadence d'une doctrine.

Cette doctrine est-elle vraie? Il me semble évident que non; mais cette évidence est voilée par bien des malentendus. Le langage vulgaire fourmille de mots mal définis, et le langage scientifique lui-même contient en grand nombre des expressions équivoques. Alphonse de Candolle considérait le mot : « nature » comme un piège si dangereux pour la pensée que lui, naturaliste, s'efforçait de ne l'employer presque jamais. Je n'ose pas l'imiter, mais je ne me dissimule pas l'amphibologie. Je voudrais, en effet, vous montrer que ce qu'on appelle la nature et son cours ne résulte pas seulement de ce qu'on appelle la nature des choses, mais aussi de leur disposition. Et le mot « loi » a-t-il, même dans son application exclusive aux choses matérielles, un sens unique et nettement défini? Des savants, des logiciens même ne confondent-ils pas ce qu'il faudrait distinguer quand ils disent que les lois sont des faits, des faits généraux? Définition trompeuse. Une loi n'est ni un événement qui ait eu lieu dans le passé, ce serait le sens propre du mot « fait », ni un événement qui aura lieu dans l'avenir, ni même un événement qui ait lieu toujours et partout. Une loi est un rapport ou plus exactement, laissez-moi m'accorder le plaisir d'une seule définition rébarbative, une loi est la virtualité d'un rapport conditionnellement nécessaire. Je m'explique. Si les conditions du rapport sont réalisées, il se produit nécessairement ; mais, si elles ne sont pas réalisées, il ne

se produit pas. Parmi ces conditions, une des plus importantes, c'est la disposition, le groupement, l'agencement des substances matérielles. On amuserait fort un chimiste, un physicien, si on soutenait devant lui que dans le détail des phénomènes, la disposition de la matière est indifférente, et que les résultats dépendent des lois seules. Pourquoi fait-il des expériences? Pourquoi réunit-il ou sépare-t-il les substances? Pourquoi les soumet-il tantôt à l'action de la chaleur, tantôt à celle du froid? Pourquoi lui faut-il des appareils, des installations, des bâtiments? sinon parce qu'en modifiant les circonstances il modifie les résultats, et qu'en produisant des circonstances nouvelles, il obtient des résultats nouveaux. Le physicien ou le chimiste ne change cependant rien aux lois immuables de la nature.

Inutile d'insister. Je perdrais mon temps si j'en employais davantage à montrer que quant aux œuvres de l'homme, l'effet obtenu dépend toujours de la disposition dans laquelle la matière est soumise à l'action des lois.

Pourquoi en serait-il autrement des œuvres de la nature et même de ses phénomènes les plus généraux? Pourquoi ce qui importe ailleurs deviendrait-il ici indifférent et comment les lois seules pourraient-elles expliquer aucun fait? — C'est un fait qu'il y a de l'eau à la surface de la terre et dans son atmosphère. Pense-t-on pouvoir expliquer cela par les seules lois de la chimie? Il faudrait croire alors que les lois de la chimie ne gouvernent pas les phénomènes lunaires, car, à la surface de la lune, c'est du moins l'opinion de la plupart des astronomes, il n'y a pas d'eau. S'il y en a dans nos mers, nos fleuves, et nos nuages, c'est qu'il y avait autrefois dans notre planète en formation des quantités considérables d'oxygène et d'hydrogène, situées, disposées et agitées d'une certaine manière. Les lois de la nature restant les mêmes, mais ces données de fait étant différentes, il en serait résulté, à l'époque actuelle, une terre sans eau comme la lune ou bien une terre où la quantité et la distribution de l'eau auraient été toute différentes. — C'est un fait que, sur les sommets des Alpes et de l'Himalaya, la froidure conserve à l'état de neige et de glace de grandes provisions d'humidité qui arrosent et fertilisent les plaines des régions voisines, même durant les étés les plus brûlants. Dira-t-on que cela résulte des lois de la nature? Eh! sans doute. Mais cela résulte-t-il des lois seules? Il faudrait croire, alors que les lois sont différentes sur les côtés de la Guinée, puisqu'il n'y a là ni neige ni glace.

Les lois de la nature seules ne produisent donc ni les phénomènes dans lesquels intervient l'activité de l'homme, ni les phénomènes naturels. Elles ne produisent aucun phénomène. Bacon appelait les causes finales des vierges stériles; les lois naturelles aussi sont des vierges stériles. Seules, elles n'enfantent rien. Il me semble par conséquent qu'on s'est trompé en leur demandant l'explication de l'ordre, de la symétrie, du rythme, de l'organisation qui sont au nombre des réalités les plus apparentes de l'univers.

Quand Stuart Mill dit que les lois sont des uniformités, il emploie une expression équivoque. Il résulte de la loi que si les conditions sont semblables, les résultats le seront aussi ; mais il en résulte avec la même nécessité que si les conditions sont différentes, les résultats le seront aussi. La loi est donc compatible avec la diversité autant qu'avec l'unité, avec l'irrégularité autant qu'avec la règle, avec le chaos autant qu'avec l'univers.

Dans aucune des sciences qui ont pour objet les lois, je ne réussis à trouver une affirmation ou une explication de l'ordre, pas même dans la géométrie. Elle n'enseigne pas qu'il existe dans la nature ou hors de la nature des figures parfaites où les rapports qu'elle étudie soient exactement réalisés ; elle enseigne que, si ces figures existaient, ces rapports y seraient réalisés ; ou, c'est l'application pratique de la théorie, que, dans la mesure où des figures réelles se rapprocheront des figures idéales, dans cette même mesure, les rapports géométriques doivent s'y trouver réalisés. Quand même il n'existerait dans le monde que des figures entièrement irrégulières, les théorèmes géométriques conserveraient toute leur vérité. Si donc il en existe en fait beaucoup de régulières, ce n'est ailleurs que dans la géométrie qu'on doit en chercher l'explication. — Citera-t-on les lois cristallographiques comme étant des causes d'ordre? Peut-être y a-t-il sous cette expression encore une équivoque qu'il faudrait dissiper? Il suffira pour le moment de remarquer que, s'il résulte des lois qui régissent les cristaux que dans certaines conditions ces corps sont purs de forme et de substance, il en résulte de même que dans d'autres conditions ils sont de forme ou de substance mélangée. Citera-t-on les lois biologiques? Mais, si dans certaines conditions ces lois produisent la santé, dans d'autres elles produisent la maladie. Dans un organe en décomposition ou dans un cadavre, les lois ne sont ni moins actives ni moins souveraines que dans le corps le plus florissant. Parlera-t-on enfin des lois astronomiques ? Mais il est clair qu'à prendre les mots dans leur acception rigoureuse, il n'y a pas de lois astronomiques. Ce qu'on appelle les lois de Kepler sont en réalité des faits, des faits rythmiques durables. Les vraies lois des mouvements des astres sont celles de la mécanique rationnelle, de la physique et de la chimie. Et la question que nous discutons se pose précisément ainsi dans le domaine de l'astronomie planétaire : Est-ce que les mouvements réguliers et la stabilité de notre système solaire s'expliquent entièrement par la loi

de Newton et les autres lois générales de la matière ? Ou bien ces mêmes lois n'auraient-elles pas été compatibles, soit avec l'immobilité, soit avec une agitation désordonnée, soit avec une régularité toute différente ?

Vous savez peut-être ce qu'en pensait Newton lui-même. Ce grand observateur résista à l'enivrement de ses propres découvertes. Non seulement il posa à l'origine du monde une ordonnance spéciale, mais il crut que le cours naturel des choses ne suffirait pas pour la maintenir. Lorsque par la loi de gravitation universelle il eut achevé la déroute de l'ancienne astronomie, la complication du système nouveau qu'il venait d'asseoir sur ses bases définitives lui parut d'abord inextricable. Puisque aucun astre de notre système ne se meut selon l'orbite circulaire que leur avait attribuée l'idéalisme ancien, puisque aucun même ne décrit une ellipse régulière, mais que leurs lignes ondoyantes sont sans cesse modifiées par l'attraction des uns vers les autres, il lui sembla qu'il devait s'y produire, à la longue, des perturbations telles que, pour le rétablissement de l'ordre, il fallait des interventions surnaturelles du Créateur.

Laplace a montré que Newton n'avait pas eu assez de confiance dans le cours naturel des choses. On raconte que Bonaparte lui demanda un jour pourquoi, dans ses écrits, il ne parlait pas de Dieu comme Newton, et qu'il répondit : « Citoyen premier consul, je n'ai pas eu besoin de cette hypothèse. » Peut-être n'a-t-il jamais dit cela. Il y a une légende de Laplace. Mais toute légende a son fondement. Laplace, en effet, par des calculs d'une puissance et d'une patience prodigieuses, a établi que la constitution de notre système solaire est plus stable que Newton ne l'avait cru, que les perturbations se compensent, qu'après les éloignements il y a des retours, en sorte que les moyennes ou les moyennes des moyennes sont fixes et que, d'après les données connues, le maintien de l'ordre actuel serait garanti pour bien longtemps par le seul jeu des forces et des lois naturelles. Elles suffisent pour assurer, non pas sans doute l'immutabilité, mais une stabilité durable à un ensemble bien plus complexe que ne l'avaient imaginé les anciens.

De même que Descartes avait opposé sa doctrine d'évolution à celle des créations génésiaques répétées, Laplace oppose sa doctrine de la suffisance de la nature à celle des interventions surnaturelles ; il n'est donc pas surprenant que l'idée des lois joue un rôle prépondérant dans son exposition et qu'il insiste peu sur celle d'une ordonnance primitive. Peut-être même trouverait-on sous sa plume tel passage qui ferait penser à ceux où le réformateur scientifique du XVIIe siècle se faisait fort d'expliquer l'ordre actuel en prenant comme point de départ une disposition antérieure quelconque. Il s'en faut toutefois de beaucoup que Laplace, bien mieux renseigné sur la difficulté du problème, ait eu le téméraire, j'allais dire le juvénile exclusivisme de Descartes. N'a-t-il pas écrit que « la nature semble avoir primitivement *dispose* notre système pour une éternelle durée, par les mêmes vues qu'elle nous paraît suivre admirablement sur la terre, pour la conservation des individus et la perpétuité des espèces » (1) ?

Les idées essentielles de la cosmogonie de Laplace ont été acceptées par les savants. Il paraît toutefois que des observations récentes exigent qu'elle soit amendée sur certains points. M. Faye, astronome français fort connu, président du congrès géodésique qui siégeait récemment dans notre ville, a publié, il y a quelques années, un livre qui contient à cet égard des renseignements instructifs. J'en extrais un passage qui se rapporte directement à l'objet de notre étude. « L'ordre admirable de la création ne se retrouve guère dans l'univers qu'on va vous présenter, ou du moins il n'est pas saisissable dans cette immensité où se perd la pensée humaine, et celui qu'on remarque dans notre petit monde solaire résulte simplement des lois ordinaires de la mécanique et des conditions où s'est trouvée, à l'origine, la nébuleuse dont il est sorti (2). »

M. Faye est un admirateur enthousiaste de Descartes. Et pourtant, remarquez comme il est plus réservé que le maître.

Au sujet des systèmes lointains, il se borne à dire que l'ordre n'y est pas saisissable pour nous, parce que notre esprit se perd dans cette immensité. Parole vraiment scientifique dont nous imiterons la prudence. C'est sur ce que nous savons que nous essayerons d'asseoir nos théories. Quant à l'ordre du système solaire, l'astronome contemporain l'explique par « les conditions où s'est trouvée à l'origine la nébuleuse dont il est sorti ». Nous voilà loin de la disposition et du mouvement quelconques de Descartes. Au contraire, selon M. Faye, les conditions de notre nébuleuse étaient « un cas très particulier » (3). Elle différait de la plupart des nébuleuses de l'immensité. Elle avait une régularité beaucoup plus simple. Elle était « sphérique et homogène » (4). De là plusieurs des particularités actuelles du système solaire, entre autres la faible excentricité des orbites planétaires.

Veuillez fixer un instant votre attention sur ce point, le seul que je marque parce qu'il me suffit. Si l'orbite de la terre était très excentrique, si au lieu d'une forme presque circulaire, elle avait celle d'une

(1) V. Hoefer, *Histoire de l'astronomie*, p. 594.
(2) H. Faye, *De l'origine du monde*, p. 8.
(3) *Ibid.*, p. 182.
(4) *Ibid.*, p. 187.

ellipse allongée, si la terre se trouvait, selon les saisons, très rapprochée et très éloignée du soleil, il en résulterait des différences de lumière et de température telles que les conditions d'existence à sa surface seraient tout autres. Le développement d'une flore et d'une faune y aurait-il été possible? Nous l'ignorons; mais nous savons que ni notre flore, ni notre faune n'auraient pu s'y produire. Ce qui les a rendues possibles, ce ne sont pas seulement les lois générales de la nature, c'est en outre la constitution, l'ordre spécial de notre nébuleuse.

Il est donc apparu à la surface de l'une au moins des planètes formées par le morcellement de la sphère homogène, non seulement des structures immobiles dans leur élégante régularité, mais encore des êtres où s'accomplissent des mouvements à la fois complexes et coordonnés, des êtres munis d'organes divers qui collaborent à l'entretien et au développement les uns des autres, des êtres qui en produisent de semblables à eux. Leur puissance de conservation et de propagation est telle qu'il s'en est répandu partout, qu'ils revêtent d'immenses espaces et foisonnent dans l'atmosphère comme sur les continents et au fond des mers.

Quelle est leur origine? Descartes pensait qu'ils ont été formés comme le quartz ou le diamant, par la seule action lente et prolongée des lois générales de la matière. « Leur nature, disait-il, est bien plus aisée à concevoir lorsqu'on les voit naître peu à peu en cette sorte, que lorsqu'on ne les considère que toutes faites (1). » Est-ce ainsi que les choses se sont passées en réalité? Nous l'ignorons. La science des organismes n'en a pas encore fini avec les notions indistinctes qui favorisent les envolées de l'audace intellectuelle. Il ne faut pas prendre pour vérités établies des hypothèses douteuses, ni oublier combien les questions biologiques se compliquent quand on y fait intervenir l'idée de la vie psychique, qu'il est difficile de refuser au moins aux animaux. Toutefois, à considérer sa direction générale, le mouvement scientifique de notre siècle paraît en somme favorable à la thèse cartésienne, qu'on appelle aujourd'hui l'évolutionisme ou le transformisme. Elle a été recommandée, même aux esprits les plus réservés, par des observations nouvelles et surtout par la manière dont Darwin a compris la lutte des vivants les uns contre les autres et la sélection qui en résulte, idée juste, idée destinée à rester sans doute, idée féconde pourvu qu'on ne l'applique pas avec l'aveuglement de quelques-uns de ceux qui l'ont d'abord adoptée. Ils ont semblé croire que les êtres entre lesquels la lutte s'établit sont des êtres quelconques, tandis qu'en réalité, je le répète à dessein, elle a lieu entre des organismes qui peuvent bien être inégaux mais qui, considérés en eux-mêmes, sont tous de véritables merveilles. « Dans la plus petite cellule, dit le naturaliste contemporain Bunge, sont déjà cachées toutes les énigmes de la vie. »

(1) Discours de la Méthode, V.

C'est pourquoi je pense que, si le transformisme évolutioniste réussissait à se constituer en doctrine vraiment scientifique, rigoureuse et précise, ses progrès même feraient éclater à tous les regards la contradiction cachée dans la pensée d'un grand nombre de ses partisans. S'il était établi que, dans l'évolution de la nature, il n'y a eu d'aucune manière, aucune intervention nouvelle de la puissance universelle, ni créations successives d'espèces vivantes ni insufflation de principe vital, si l'on pouvait montrer avec l'exactitude et la sûreté de la science comment, l'état initial une fois posé, les lois naturelles ont fait le reste, il serait alors tout à fait évident que cet état initial ne peut pas être considéré comme un état quelconque.

Contemplez en imagination l'anneau gazeux qui deviendra la terre. Il circule silencieusement avec d'autres, autour d'une masse gazeuse plus grande qui deviendra le soleil. Peut-être n'y a-t-il là pour l'œil qu'un ordre bien simple; il y en a un fort complexe et fort admirable pour l'esprit qui comprend et qui voit, dans le présent, les germes de l'avenir. L'anneau gazeux porte en lui-même, puisque en vertu de sa constitution il doit les produire infailliblement, non seulement les mers et les continents, les eaux bleues des lacs et les neiges des hauts sommets, mais le sapin qui installera sur des rochers arides son existence séculaire, le lys et l'églantine qui revêtiront de formes et de couleurs exquises les matériaux les plus vulgaires, la noix et le gland qui porteront sous leur étroite enveloppe, avec les principes d'une vie nouvelle, les premiers aliments propres à la nourrir.

Dans la graine ou l'œuf qui deviendra un organisme, il y a de l'ordre dès l'origine. Et si nous ne sommes pas capables de le discerner, nous en concluons que notre science, très imparfaite, doit encore beaucoup chercher et peut espérer beaucoup apprendre. Concluons de même au sujet de l'œuf qui contenait en germe notre monde. « Il n'y a, dit Leibniz, rien d'inculte, de stérile, de mort dans l'univers, point de chaos, point de confusion qu'en apparence (1). »

J'essaie de résumer brièvement quelques-uns des résultats de notre étude.

La science moderne contredit absolument la croyance que l'ordre du monde matériel soit toujours le même. Elle ne confirme pas la croyance qu'après des intervalles réguliers le monde revienne à des

(1) Monadologie, 69.

états identiques, comme un homme qui retomberait toujours sur ses pieds après avoir fait des culbutes. Elle établit que l'ordre change par une évolution où elle discerne des lois constantes, et que, dans la partie de l'espace et du temps que nous connaissons un peu, ce changement est un progrès.

Comme les lois demeurent tandis que l'ordre se transforme, des théoriciens ont cru qu'il fallait considérer les lois comme l'objet unique de la science et leur demander l'explication de tout. C'était une erreur produite par l'éblouissement d'une vérité nouvelle. Les lois seules, en effet, n'expliquent ni aucun être, ni aucun événement. Si le présent est une transformation du passé, la disposition actuelle résulte de la disposition antérieure. L'ordre développé de l'état présent résulte d'un germe d'ordre que contenait l'état passé. Pour la science phénoménale les deux idées de disposition et de loi sont distinctes, irréductibles et toutes deux indispensables. Les classifications qui n'assignent à la science qu'un seul objet, des lois, sont incomplètes. Elle en a un autre non moins important : la structure ou l'ordonnance des choses et son épanouissement.

Il appartient à la métaphysique seule de chercher au-dessus du monde phénoménal une unité supérieure. On ne peut pas plus aujourd'hui qu'au temps de Platon se passer de métaphysique ; mais la tâche de la spéculation est devenue plus difficile. L'ancien idéalisme se proposait uniquement d'expliquer l'ordre qu'il croyait permanent; la pensée moderne réclame un principe premier qui contienne les raisons à la fois de la nature permanente des choses manifestées par les lois et du plan selon lequel se développe progressivement l'organisation.

ADRIEN NAVILLE.

VARIÉTÉS

La tête de Richelieu au ministère de l'Instruction publique.

En 1866, j'allais chaque matin au Muséum pour un travail d'histoire naturelle qui me captivait beaucoup. Un ami, au courant de ces recherches à peu près terminées, me dit un jour : « Je suis persuadé que ce serait vous faire un grand plaisir, au point où vous en êtes, d'avoir l'occasion d'étudier une tête dont les capacités hors ligne, l'instruction et la finesse firent, de son vivant, un des plus grands hommes politiques de la France. — Assurément, lui répondis-je, si la chose était possible, cela serait un complément précieux comme appoint, affirmant sérieusement la supériorité européenne sur les populations primitives les moins favorisées, par exemple les naturels d'Haïti, les Hottentots, les Néo-Calédoniens, sur lesquels se continuent mes études depuis plusieurs mois, pour les comparer ou les séparer des anthropoïdes, si c'est possible. — Eh bien, mon ami, remerciez-moi, car je suis à même de vous contenter. Vous savez probablement que le ministre de l'Instruction publique donne asile, pour le moment, dans son cabinet, à la tête du cardinal de Richelieu. Ce document est authentique, c'est toute une histoire ayant rapport à la violation du tombeau du cardinal; l'intéressant souvenir était conservé à peu près, depuis 1793, dans la famille de celui qui vient de le renvoyer au ministre, espérons que ce sera sa dernière étape. J'ai parlé de vous à Duruy, il est tout disposé à vous bien accueillir; il suffira de présenter ma carte, sur laquelle j'inscris votre nom, et j'ai tout lieu de croire que vous serez content de mon intervention, allez le trouver avant onze heures. » Le lendemain, après mon travail du Muséum, j'entrais au ministère de l'Instruction publique à dix heures et, immédiatement, M. Duruy m'accueillit de la façon la plus affable. Je vis tout de suite qu'il était au courant du motif de ma visite.

Il sortit un instant et rentra en tenant une petite cassette en chêne. L'ayant ouverte : « Voilà, dit-il, tout ce qui nous reste d'un grand homme ; installez-vous ici, vous ne me gênerez en rien, travaillez à votre aise. »

La relique historique, mise à ma disposition, ne montre plus, de l'homme si illustre et si redouté pendant sa vie, qu'une face momifiée et brune qu'il eût été impossible de photographier. C'est un peu avant le vertex, derrière la naissance des cheveux, que la section qui la sépare de la boîte osseuse commence ; elle se termine au trou auditif ; il n'existe donc rien de la partie postérieure du crâne. La mâchoire inférieure est tenue en place au moyen de fils d'argent et, avec le ton de l'ivoire jauni, se détache en dehors des chairs resserrées du menton ; les paupières, abaissées au fond d'une orbite largement creusée, sont pourvues de cils roux, le nez est écrasé à partir de la saillie osseuse proéminente, rappelant la forme que les portraits et les bustes de l'époque nous montrent; la bouche, petite et grimaçante, est tendue sur des dents brillantes.

Les quelques cheveux restant à la partie supérieure du front, les sourcils, les cils, les moustaches peu fournies, ainsi que la barbiche, sont rouges; cela tient à l'influence du liquide dont on enduisit la face pour la conserver.

Tel est le dernier aspect de la grande figure de laquelle M. Jay, l'académicien, disait : « Jamais ministre n'a été l'objet de plus d'éloges et de plus d'accusations que le cardinal de Richelieu ; c'est le sort de tous les hommes qui vivent dans des temps agités par les passions... La postérité reproche à Richelieu d'avoir trop souvent exercé ses vengeances personnelles, sous le prétexte des intérêts de l'État, mais les grands services qu'il a rendus au peuple ne seront jamais oubliés; il le délivra de l'oppression, courba une exigeante aristocratie sous le joug des lois, favorisa le mouvement de la civilisation en protégeant les lettres et les arts, plaça la France à la tête des

nations européennes et, pour tout dire, en un mot, prépara les destinées du grand siècle. »

J'avais apporté compas et crayons et je me mis vite à l'œuvre avec la consciente ardeur qu'on a lorsqu'on désire réussir, n'ayant pas tardé à reconnaître l'importance du document mis à ma disposition.

Pendant deux heures, notre profond silence ne fut pas troublé. A midi, le ministre se leva et j'en fis autant pensant qu'il était convenable de me retirer. Se tournant vers moi, M. Duruy me demanda en souriant : « Avez-vous terminé? — Oui et non, monsieur le Ministre, cette tête m'intéresse assez pour m'occuper encore pendant une heure, mais je craindrais d'être indiscret. — Nullement, monsieur l'officier, je vais donner des ordres à l'huissier pour que personne ne vous dérange. » Et comme avant de sortir il s'était approché de moi, en regardant où j'en étais, j'expliquai en quelques mots le but du tracé que je venais de faire, et le côté scientifique que j'espérais atteindre en me livrant à des recherches auxquelles le Ministre parut s'intéresser.

Fig. 83. — Masque momifié du cardinal de Richelieu.

Je n'avais plus qu'à le remercier des paroles encourageantes qu'il m'adressa et à me remettre à l'œuvre.

Mon dessin avait tous les points principaux très exactement placés au compas avec leurs distances respectives, pour en permettre la description comme sur une épure ; voyant que j'avais du temps, je modelai la face en l'ombrant largement avec du crayon lithographique, pour l'amener à en reproduire le saisissant effet.

Je crois utile de renseigner le lecteur sur l'intérêt que j'avais à faire intervenir le masque de Richelieu dans une question d'anthropologie, en donnant ici une petite explication. Il ne faut pas oublier que nous sommes en 1866, époque à laquelle la discussion sur l'*homme comparé au singe* battait son plein, important sujet, souvent agité avec passion depuis Linné, pour qui la famille des primates représentait un genre séparé des pédimanes, seulement par un échelon. Cuvier, lui, l'en distançait un peu plus en le donnant pour type de l'ordre des bimanes, le séparant ainsi des quadrumanes, dont la structure zoologique le rapprochait. Enfin Lamarck fut, dans cette question, le précurseur de Darwin.

Les explorations africaines de hardis voyageurs nous firent posséder de nombreuses dépouilles de gorilles ; ce hideux animal devint, pour les savants, la source de nouvelles recherches. Ces robustes simiens, avec l'orang-outang et le chimpanzé, établirent la base sur laquelle une lutte s'engagea entre deux autorités scientifiques, Huxley et Owen. L'un s'étudiait à diminuer par l'argumentation anatomique la distance qui nous sépare du singe ; les conclusions d'Owen, au contraire, tendaient à élever l'homme au-dessus des seules sensations physiques de l'instinct.

Entre l'homme et le singe, les points de comparaison furent souvent décrits et scrutés par de savantes analyses, car il est évident que ce dernier est, anatomiquement, notre proche voisin.

De plus autorisés que moi traitèrent toutes ces questions et développèrent les ingénieuses déductions du darwinisme ; aussi, sans aborder le côté philosophique du problème, et restant dans la petite sphère d'observations qui m'étaient permises, me suis-je seulement proposé d'examiner, avec grand soin, l'importance que pouvait apporter dans ce débat le maxillaire inférieur. Cet os ou ses fragments, permettant d'en reconstituer le dessin, étant du reste les seuls qu'on rencontre dans les terrains primitifs, et encore le nombre des débris humains préhistoriques se trouve-t-il tellement restreint que, malgré la mâchoire de la naulette, l'homme de la grotte d'Arcy et le crâne de Néanderthal, on est en droit de suspecter toute conclusion trop affirmative en l'accusant d'être prématurée.

Les remarquables collections du Muséum de Paris, offrant une grande richesse scientifique au service des anthropologistes, m'apportaient quelques éléments nouveaux par une simple observation graphique de la forme ellipsoïdale, plus ou moins anguleuse, de la trace du contour mentonnier du maxillaire inférieur.

La rareté du document que j'avais entre les mains, dans le cabinet du Ministre, pouvait justifier du soin que j'allais mettre à le reproduire.

Une fois seul, j'avais détaché avec le plus grand soin les fils d'argent qui maintenaient en place le maxillaire inférieur de Richelieu, et je lui fis subir toutes les constatations anthropométriques qui, je dois le dire, m'offrirent la note la plus élevée de l'échelle comparative que je m'ef-

forçais d'établir, comme finesse et noblesse de construction, parmi les constatations européennes de mon travail.

Le résumé de l'analyse de la face donne ceci : Ovale allongé régulier, comme contour général, les proportions des parties qui constituent le visage se rapprochent d'un beau type par leur régularité. Le front dépasse en hauteur la longueur du nez, et s'élargit fortement dans sa partie supérieure ; la glabelle est lisse et passe sans saillie aux arcs sourciliers.

Ce qui trouble un peu l'harmonie générale, c'est une légère asymétrie de la région frontale, la gauche est plus saillante que la droite ; de plus, à côté de ces traits généraux de supériorité, le front présente en haut une légère fuite vers le sommet caractérisant un crâne allongé ; la partie sous-nasale est un peu longue, cette particularité, jointe à l'épaisseur médiane de la lèvre inférieure, dont on peut suivre le contour desséché, indiquerait la sensualité.

Voici le cadre des mesures prises en millimètres :

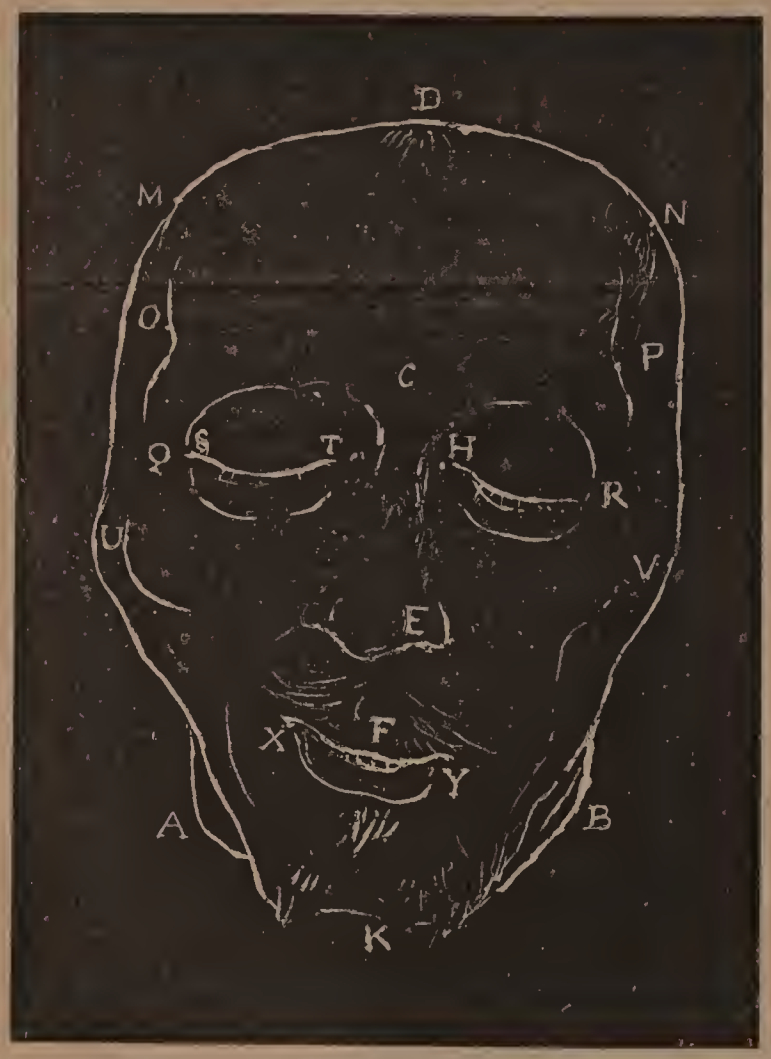


Fig. 84. — Description analytique de la face.

Hauteur totale du menton à l'insertion des cheveux.			DK = 195
Subdivisée en	frontale		DC = 65
	nasale		CE = 60
	EK sous-nasale.	lèvre supérieure.	EF = 28
		menton.	FK = 42
Largeur frontale en haut			MN = 124
— en bas			OP = 114
Distance des apophyses orbitaires externes			QR = 124
— des orbites			ST = 46
— de la racine nasale			TH = 18
— des pommettes			UV = 130
Ouverture de la bouche			XY = 47
Distance des angles de la mâchoire inférieure			AB = 98

Il manquait quatre dents à la branche gauche du maxillaire inférieur ; elles se perdirent probablement dans les péripéties qui suivirent la violation du cercueil pour amener cette tête illustre à n'être réintégrée dans son tombeau qu'en 1866.

Comme anomalie, je citerai enfin l'implantation de la dent de sagesse qui, à droite, au lieu d'être verticalement fixée, avait sa racine enclavée dans la branche montante du maxillaire et présentait, horizontalement, le bord extérieur de sa couronne, au lieu de ses cuspides.

Maintenant, je dirai en quoi la recherche, d'une scrupuleuse exactitude, que je venais de faire, se rapportait à mon travail du Muséum, visant la pièce anatomique qui est, comme on sait, le plus ancien débris humain retrouvé à travers les siècles ; c'est que le maxillaire inférieur est aussi le réceptacle de la langue, dont le rôle est si important dans la phonation (1).

Ces deux raisons firent que je m'attachai particulièrement au tracé de l'angle sous-mandibulaire afin d'en limiter l'ouverture comparative, car j'avais acquis, au Muséum, la conviction que cet écartement descendait progressivement, en se rétrécissant, de l'Européen juqu'aux Simiens, en passant par les hommes les plus primitifs, et, c'est ainsi qu'au moyen de ces expériences, j'ai pu relever graphiquement la dissemblance des races inférieures humaines avec les singes. En effet, si l'on constate une certaine similitude entre le maxillaire inférieur d'un nègre, en bas âge, et celui d'un jeune singe, l'homme de couleur, en grandissant, perdra cette apparence par l'ouverture de la courbe dentaire évoluant franchement du côté humain, en s'élargissant à hauteur des molaires, tandis que, pour les singes, même à facies relativement plat, l'espace se rétrécit à la naissance de la langue : et, chez les vieux Simiens, ce rétrécissement angulaire arrivera presqu'au parallélisme des molaires empêchant une langue épaisse, et resserrée, d'émettre un son qui serait autre chose qu'un cri, avec quelque variété dans l'intonation.

Lorsque M. Duruy me facilita les moyens d'étudier la face momifiée du Cardinal, j'avais établi la gradation

(1) Les peuples les plus civilisés se communiquent leurs idées, surtout au moyen d'un langage, usant modérément de la mimique, et ils arrivent par de savantes modulations, dans le récit imagé de leurs pensées, à impressionner en s'aidant du regard et seulement de gestes restreints.

Il n'en est pas de même chez les peuplades primitives ; les sauvages mimant beaucoup plus ce qu'ils veulent faire comprendre, qu'ils ne l'expriment par un vocable convenu, contenant plus de brusques intonations que de mots. Quelques-uns même ne s'entendent que par signes, étant restés presque en enfance, sous le rapport phonétique, aussi bien les Indiens de l'Amérique du Nord que les Boschimans du sud de l'Afrique. L'enfant, chez nous, ne se fait-il pas comprendre par le geste, sans articuler encore un son, dont l'inflexion motivée, sorte de langage naturel, exprimera déjà la joie et la souffrance, avant que la parole puisse fixer ses volontés ?

La conformation bien arrêtée d'un élément ayant rapport au langage nous a donc paru devoir être un indice anthropologique à ne pas négliger.

graphique dont je viens de parler; le maxillaire de Richelieu était par sa perfection, au point de vue de la construction humaine, digne de figurer en tête. Aussi, dans le compte rendu scientifique sommaire que je fis de mon travail en 1866, sa constatation anthropométrique porte-t-elle le numéro 1 des Européens, et c'est aujourd'hui seulement que, dans ma classification, je délivre de l'anonymat la provenance de cet indice que j'avais tenue secrète jusqu'à présent, par respect d'un document dû à l'intervention bienveillante de M. Duruy.

Entraîné par l'intérêt que je prenais à mon travail, il était près de deux heures lorsque je m'aperçus que

Fig. 85. — Portrait de Richelieu d'après une peinture de l'époque.

j'occupais la même place, dans le bureau du Ministre, sans désemparer, depuis dix heures du matin. Il était temps de plier bagage. Lorsqu'en remettant, bien soigneusement, le masque du grand homme sur la soie violette, dont la petite cassette était capitonnée, je vis que, installé près d'une fenêtre, j'étais précisément au-dessous d'un très beau buste de Richelieu, auquel je pus comparer la relique du modèle et trouver, dans certaines asymétries, un rapport d'exactitude favorable à la ressemblance de l'œuvre ancienne du statuaire qui avait dû s'inspirer de la nature.

Enfin, je levai la séance, très satisfait et non moins flatté de la confiance dont m'avait honoré le Ministre, en me laissant pendant si longtemps, complètement maître de la position dans un local aussi réservé.

Mais, par cette longue et silencieuse besogne, la curiosité de l'huissier fut fortement intriguée lorsque, le trouvant à son poste, à deux pas de la porte, je lui consignai le dépôt, qui m'avait été confié, en lui manifestant mon regret de ne pouvoir remercier verbalement le Ministre.

A côté du masque illustre anthropologiquement décrit, nous reproduisons sa vivante image, d'après le portrait que Philippe de Champagne fit du cardinal de Richelieu à l'apogée de la carrière si bien remplie de celui qui fut duc de Fronsac, gouverneur de Bretagne, amiral de France, abbé de Cluny, de Citeaux et de Prémontré..., homme d'Église, homme d'État, homme d'épée. Il était né le 5 septembre 1585 et mourut le 4 décembre 1642.

Le 15 décembre 1866, c'est-à-dire deux jours après ce que je viens de raconter, cette pieuse dépouille était réintégrée, en grande cérémonie, dans son tombeau, le jour de l'ouverture des cours de la Faculté de théologie à la Sorbonne.

En remettant à Mgr Darboy, entouré des sommités du clergé, les restes du Cardinal, M. Duruy, ministre de l'Instruction publique, a prononcé les paroles suivantes : « Monseigneur, je dépose en vos mains ce qui nous reste d'un grand homme dont le nom est ici toujours présent, parce qu'il pacifia et agrandit la France, honora les lettres et construisit cette maison qui est devenue le sanctuaire des plus hautes études. L'Université et l'Académie accomplissent un devoir filial en réunissant leur hommage au pied de cette tombe qui ne sera plus violée. »

Mgr Maret, évêque *in partibus* de Sura, et doyen de la Faculté de théologie, avait fait restaurer et tendre de draperies de velours grenat la chapelle au centre de laquelle s'élève le mausolée de Richelieu, chef-d'œuvre de marbre, dû à l'habile ciseau de Girardon. Le groupe se compose de plusieurs figures; le Cardinal est soutenu par la Religion qu'accompagnent deux génies; à l'extrémité opposée, la Science se courbe dans l'attitude d'une saisissante douleur.

E. Duhousset.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Documents de criminologie rétrospective, par P. Aubry et A. Corre. — Un vol. in-8° de 580 pages, de la *Bibliothèque de Criminologie;* Lyon, Storck, et Paris, Masson, 1895.

Assurément il existe une *histoire naturelle* du crime, c'est-à-dire une étude qui comporte l'examen des êtres traduisant leurs impulsivités par les actes dits criminels, celui des catégories sociales et ethniques de ces êtres, puis l'analyse des manifestations criminelles elles-mêmes dans leurs relations avec les éléments des ambiances sociale et cosmique. Or, si l'anthropologie criminelle ne peut glaner dans les observations d'autrefois que de maigres trouvailles, il n'en est pas de même de

l'ethno-sociologie criminelle. Celle-ci rencontre dans les vieux dossiers de procédure une mine précieuse à exploiter; car nos pères étaient consciencieux, observaient bien, s'ils ne pouvaient toujours tirer de leurs observations les conséquences réelles, et ils recueillaient avec soin maints détails que la science actuelle est à même d'interpréter avec fruit et qu'elle aurait tort de négliger ou de dédaigner.

Ce sont ces considérations qui ont déterminé MM. Aubry et Corre à rechercher des documents relatifs à la science criminologique dans les observations d'autrefois; et en réalité, il se trouve que la comparaison de celles-ci avec les observations d'aujourd'hui est singulièrement intéressante et profitable, montrant comment ces mêmes impulsivités tendent à se modifier selon les temps et les lieux, malgré la persistance de lois sottement immuables, ou à s'entretenir, malgré la modification des lois.

L'œuvre dont il s'agit ici est tout entière formée de documents d'archives inédits, puisés dans les départements des Côtes-du-Nord et du Finistère, et dont quelques-uns sont fort curieux. De l'énorme masse des papiers qu'ils ont compulsés, MM. Aubry et Corre dégagent cette impression générale, que si, faute d'éléments statistiques, on ne saurait établir d'une façon catégorique le bilan quantitatif du crime aux XVIIe et XVIIIe siècles, dans la région bretonne, cependant il semble que l'attentat devait être infiniment moins fréquent jadis qu'à l'époque actuelle, dans les pays de la basse et de la moyenne Bretagne auxquels répondent les dossiers interrogés.

Cependant l'attentat se détache avec une certaine intensité et sous certaines couleurs qualitatives qui pourraient donner le change à une observation superficielle. Comme les mœurs d'autrefois étaient plus brutales, plus brutal aussi était l'attentat, principalement peut-être dans la catégorie de la population la plus sélectée, celle où l'on escomptait le mieux l'impunité.

D'autre part, la femme, dans les basses couches, apparaît virilement délinquante: sa condition est dure; elle partage les travaux ordinaires des hommes; et cela explique, qu'en des échappées extra-régulières, elle les répète ou les dirige.

D'ailleurs, la rudesse des actes, dans l'un et dans l'autre sexe, surtout chez l'homme, se rattache largement à des habitudes d'intempérance qui, de nos jours encore, impriment maintes fois à la criminalité des formes identiques. Par contre, il semble que l'ancienne criminalité n'ait pas aussi fréquemment des mobiles vils et des procédés rusants que la criminalité actuelle.

Malgré la religiosité, alors très développée, on constate que la note de la débauche est très accentuée, ce qui est la conséquence de la discordance entre des obligations excessives imposées à la sexualité et le tempérament inassoupli de nombre d'adultes, célibataires et oisifs, habitant les villes (soldats, marins, journaliers, etc.).

Les drames de l'infanticide se déroulent exactement comme de notre temps, et sous des conditions identiques à celles que nous révèlent les séances d'Assises. Cependant la vigilance était extrême, la loi d'une sévérité inouïe pour prévenir les suites d'une grossesse irrégulière. Preuve manifeste de l'impuissance des codes contre les actes qui relèvent de conditions physiologiques et sociales, inaperçues ou dédaignées par eux.

Enfin, on trouve très peu de délinquance infantile ou juvénile. La religion, dans le jeune âge, est le moyen éducatif qui sert de frein contre les entraînements mauvais. On ne l'a point remplacée par une autre forme de redressement, remarquent les auteurs, et l'on s'en aperçoit en effet à l'effrayante progression de la criminalité chez nos jeunes gens dont l'organisme est abandonné à l'action de toutes les causes les plus énergiques de dégénération acquise ou reçue héréditairement.

En somme, s'il y a des différences notables dans la répartition des modes de l'attentat, d'après les catégories sociales et les sexes, avec ce qu'on observe de nos jours, les manifestations, dans leur ensemble, ne s'écartent guère des formes actuelles; et les auteurs formulent à ce propos la conclusion suivante: qu' « en dépit des affirmations dictées par l'ignorance ou l'intérêt politique, les conditions sociales et légales sont infiniment moins transformées qu'on ne le suppose, depuis la Révolution. Il y a eu une époque de tourmente, où des réformes radicales ont été ébauchées; mais ces réformes n'ont pas été accomplies ou elles ont été déviées. Nous continuons à rouler dans le cycle des vieilles institutions, plus ou moins maladroitement modifiées, mais non pas remplacées, avec moins d'éléments de retenue, moins d'éducation et d'éducabilité, plus d'antagonisme entre les obligations imposées et les besoins éveillés. Partant, nous assistons à une formidable augmentation de revendications ou de révoltes, de criminalité! »

Leçons de Chirurgie (la Pitié, 1893-1894), par FÉLIX LEJARS. — 1 vol. in-8° avec 128 figures dans le texte; Paris, Masson, 1895. — Prix : 16 francs.

Ce livre renferme 47 leçons groupées de la façon suivante: *Pathologie générale* (7 leçons); *Chirurgie des membres* (19 leçons); *Tête et cou* (3 leçons); *Tube digestif* (3 leçons); *Organes génito-urinaires* (7 leçons); *Gynécologie* (8 leçons).

Sous cette forme de leçons cliniques, l'auteur a soulevé et discuté, en s'appuyant sur des exemples, une série de questions intéressantes de chirurgie pratique.

Une bonne partie de ces études sont consacrées à la *chirurgie réparatrice :* les sutures osseuses, le traitement des luxations anciennes de l'épaule et du coude, les ankyloses du coude et du genou, des fractures anciennes du col du fémur, le genu varum, les cals vicieux de la jambe et leur réfection opératoire, le pied plat valgus douloureux invétéré et les différentes opérations qui lui sont applicables; tels sont les principaux sujets successivement passés en revue. De nombreux dessins, des photographies représentant l'état des opérés avant et après l'intervention, permettent de suivre les descriptions et aident à comprendre les détails techniques.

Nous citerons, dans le même ordre d'idées, les leçons sur les greffes d'Ollier-Thiersch, sur la conicité physiologique des moignons, sur la cure radicale des hémor-

rhoïdes, sur la cure opératoire des fistules recto-uréthrales, etc.

La chirurgie des *organes génito-urinoires* et la *gynécologie* figurent dans le volume pour 15 leçons. On y trouvera en particulier l'exposé d'une question fort débattue en ces derniers temps, celle de la cystostomie sus-pubienne, de ses indications et de sa technique. Le prolapsus utérin, ses premières étapes, ses étapes ultimes et l'hystérectomie vaginale appliquée aux formes invétérées et incoercibles ; la maladie annexielle et ses différents types, l'hystérectomie, dans les annexites doubles, le traitement opératoire des fibromes utérins, les polypes et et faux polypes de l'utérus, les tumeurs uréthrales et péri-uréthrales chez la femme, représentent les principaux chapitres abordés de gynécologie. Trois tableaux résument les laparotomies et les hystérectomies pratiquées dans l'année.

Un sommaire précède chaque leçon ; un index alphabétique détaillé termine le volume.

Toutes ces leçons ont été conçues dans un esprit essentiellement pratique, et l'auteur, qui nous dit dans sa préface qu'il s'est livré tout entier à ses élèves, a réussi à les rendre fort intéressantes, par sa clarté, sa précision, son érudition.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

6-13 MAI 1895.

MATHÉMATIQUES. — *M. Arnaudeau* adresse un travail intitulé : **Rapport sur la table des nombres triangulaires.**

MÉCANIQUE. — M. Appell présente une note de *M. G. Kœnigs* ayant pour titre : **Toute condition algébrique imposée au mouvement d'un corps est réalisable par le moyen d'un système articulé.**

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — M. Poincaré communique une note de *M. de la Rive* sur l'**emploi d'une quatrième dimension.**

OPTIQUE. — M. Poincaré et *M. Arthur Schuster* étant arrivés à des conclusions diamétralement opposées sur la question des *spectres cannelés*, ce dernier soumet à l'Académie les raisons qui le portent à croire que M. Poincaré a tiré d'une analyse incontestable un résultat qui lui paraît inexact. Il s'agit de l'expérience de MM. Fizeau et Foucault sur le spectre cannelé qu'on observe si deux rayons de lumière blanche tombent avec un retard relatif sur la fente d'un spectroscope.

— *M. A. Cotton* présente une note sur l'**absorption inégale des rayons circulaires droit et gauche dans certains corps actifs.**

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE. — **Sur la congélation des dissolutions à température constante.** — Des recherches de *M. Albert Colson* sur ce sujet, il résulte que l'abaissement de température de congélation des dissolutions, plutôt que le poids moléculaire du corps dissous, est lié à la pression compensatrice. Cependant, ajoute-t-il, il n'est pas certain que la mesure des pressions puisse, dans tous les cas, être substituée à la mesure des abaissements de température, même quand les pressions sont relatives à un abaissement déterminé, le même pour toutes les dissolutions.

THERMODYNAMIQUE. — La note que M. Lippmann présente au nom de *M. A. Pensot* est relative aux **cycles isothermes fermés réversibles et équilibrés par la pesanteur.**

THERMOCHIMIE. — Les chaleurs de formation des sels mercureux oxygénés n'étant pas encore connus, *M. Raoul Varet* fait connaître les résultats des expériences qu'il a instituées en vue de déterminer les données thermochimiques relatives aux principaux de ces composés les **sulfate, nitrate et acétate mercureux.**

CHIMIE MINÉRALE. — **Les terres de la cérite.** — Dans une première communication sur le cérium, *M. P. Schutzenberger* avait appelé l'attention de l'Académie sur les différences présentées par les cristallisations successives et fractionnées du sulfate de cérium obtenu par la méthode de Debray au point de vue du poids d'oxyde (bioxyde $Ce\,O^2$), qui reste comme résidu de la calcination au rouge vif de ces sulfates. Aujourd'hui il présente le résultat de ses nouvelles recherches sur les terres de la cérite. La conclusion de ce second travail est que ses expériences établissent dès à présent que l'oxyde de cérium est, dans la cérite, accompagné de petites quantités d'une autre terre à poids atomique plus faible, 137 ou 134, susceptible, comme l'oxyde de cérium (Ce^2O^3) de se convertir par oxydation en un bioxyde, dont le sulfate isomorphe avec celui de cérium forme, comme ce dernier, des sulfates doubles insolubles avec les sulfates alcalins, et dont le bioxyde calciné présente une couleur brun-rougeâtre, même sans l'intervention du didyme.

— **Action du fluor sur l'argon.** — M. Ramsay ayant confié 100^{cc} d'argon à *M. Moissan* dans le but de chercher à le combiner au fluor, celui-ci a fait sur ce nouveau gaz des expériences dont le résultat le conduit à la conclusion suivante, à savoir que, à la température ordinaire ou sous l'action d'une étincelle d'induction, un mélange de fluor et d'argon n'entre pas en combinaison.

PHYSIOLOGIE. — **Influence des substances toxiques sur la circulation lymphatique.** — *M. Gley*, à la suite de recherches faites avec l'aide de M. Camus, a constaté que diverses substances toxiques ont la propriété de déterminer la contraction du canal thoracique : telle est la pilocarpine; inversement, l'atropine provoque la dilatation de ce conduit; il en est de même du curare. Le sang asphyxique amène d'abord le resserrement des parois du canal et, à la dernière période de l'asphyxie, leur relâchement. MM. Gley et Camus ont observé en outre que l'antagonisme bien connu de l'atropine et de la pilocarpine se retrouve dans l'action de ces substances sur les vaisseaux lymphatiques comme dans leur action sur beaucoup d'autres organes, cœur, glandes, etc.

De ces faits il résulte que la circulation lymphatique, de même que la circulation du sang, peut être modifiée par des influences toxiques amenant des changements de calibre des vaisseaux.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — **Sur le streptocoque scarlatineux.** — *M. Ad. d'Espine* a retiré du sang d'un scarlatineux (scarlatine vraie chez un blessé), un streptocoque long, présentant des caractères particuliers qui ont fait l'objet d'un mémoire publié en 1892, en collaboration avec M. E. de Marignac. Depuis lors, il a examiné, au point de vue bactériologique, le sang et la gorge de scarlatineux qu'il a pu observer en choisissant des cas dépourvus de complications et aussi rapprochés que possible du début. La conclusion de ses nouvelles recherches est que la présence d'un streptocoque spécial dans

le sang, au début de l'éruption d'une scarlatine typique, dépourvue de toute complication, est une présomption en faveur de l'idée que ce microbe est la cause même de la scarlatine. Cependant, ajoute l'auteur, cette conception n'exclut pas la possibilité de complications plus tardives, soit locales, soit générales, dues à la pénétration, par l'amygdale ou desquamations, de streptocoques pyogènes virulents contenus dans la salive.

THÉRAPEUTIQUE. — *M. Ph. Lafon* adresse une note ayant pour titre : **des modifications du diabète par le traitement thermal de la Bourboule, source Choussy-Perrière.**

ZOOLOGIE. — **Étude comparée des appareils odorifiques dans les différents groupes d'Hémiptères hétéroptères.** — Les appareils odorifiques des Hémiptères hétéroptères adultes pourraient fournir des caractères de famille, de genre et même d'espèce. Léon Dufour (en 1833) a fait entrevoir que la glande métathoracique sternale affectait, dans différents groupes, des formes spéciales et des colorations pigmentaires variées; les recherches que *M. J. Kunckel d'Herculais* a faites sur un grand nombre d'espèces, appartenant aux familles les plus diverses, l'ont convaincu que la glande elle-même, aussi bien que les canaux déférents chitinisés et les ostioles qui sont situés dans les épisternums du métathorax, pouvaient largement contribuer à déterminer les affinités naturelles.

BOTANIQUE. — **De la présence de la chitine dans la membrane cellulaire des Champignons.** — Dans une note communiquée à la Société chimique de Paris, dans la séance du 9 novembre 1894, *M. Eugène Gilson* a fait connaître que la substance squelettique de la membrane cellulaire des champignons, traitée par l'acide chlorhydrique concentré et par la potasse caustique à 180°, fournissait les mêmes produits de transformation que la chitine, qu'elle était donc très probablement identique à celle-ci. Mais pour lever le doute qui pouvait encore subsister, il a cherché à préparer de la chitine pure avec le tissu des champignons, et a constaté ainsi que la membrane cellulaire des champignons, ou tout au moins d'un grand nombre de champignons, contient de la chitine. C'est là un fait important, car jusqu'ici on n'avait trouvé la chitine que dans le règne animal; sa présence dans la membrane cellulaire des champignons constitue un nouveau point de rapprochement entre ces êtres et les animaux.

GÉOLOGIE. — Les faits suivants résultent d'une communication de *M. Fréd. Wallerant* sur la **transgression jurassique dans le massif vendéen** : Dans la partie orientale du massif vendéen, aux environs d'Argenton-le-Château, les sommets des plateaux les plus importants sont recouverts d'argiles sableuses, renfermant de nombreux silex roulés, et dont, à première vue, il est fort difficile de déterminer l'âge. Heureusement ces îlots sont échelonnés le long de la route d'Argenton à Thouars et sont ainsi en continuité avec le jurassique du détroit du Poitou. D'autre part, celles de ces argiles que l'on rencontre sur la route d'Argenton à Bressuire renferment des rognons calcaires plus ou moins rongés, montrant que l'on a affaire à un dépôt décalcifié. Ces calcaires siliceux renferment de nombreux petits galets de quartz et sont identiques aux grisons que l'on exploite à Vérines, près de Thouars. Comme ces grisons appartiennent au Charmoutien et peut-être aussi au Sinemurien, l'âge des argiles d'Argenton est par cela même déterminé.

Si, d'autre part, on se rappelle que le jurassique du bassin de Chantonnay, qui débute également par des poudingues charmoutiens, n'a résisté aux érosions que grâce à son affaissement dans un fossé, et que primitivement il s'étendait bien au delà des limites actuelles, on voit qu'au moins, à l'époque charmoutienne, le massif vendéen fut, comme le plateau central, en grande partie recouverte par les eaux marines jurassiques.

ASTRONOMIE. — **Sur l'orbite de la comète de 1771.** — On sait qu'il existe un certain nombre de comètes dont les orbites passent pour hyperboliques, leurs excentricités ayant été trouvées légèrement supérieures à l'unité. La plus hyperbolique était, disait-on, la comète découverte à Paris, le 1er avril 1771, par Messier, qui l'observa jusqu'au 19 juin suivant. *M. G. Bigourdan* démontre, au moyen d'observations inédites, que cette comète est, au contraire, elliptique.

ÉCONOMIE RURALE. — **Application systématique de la pomme de terre à l'alimentation du bétail.** — On sait les conclusions pratiques auxquelles ont abouti, en 1894, les recherches de *M. Aimé Girard* sur l'emploi systématique de la pomme de terre à l'alimentation des animaux de boucherie qui ont vivement frappé le monde agricole. Dans l'application, ancienne déjà, mais confuse jusqu'ici, dont il a cherché à préciser les conditions et les mérites, beaucoup ont dès lors reconnu le débouché indispensable que réclame aujourd'hui la culture intensive de la pomme de terre et qui, seul, peut assurer son avenir. L'importance des résultats acquis en cette circonstance l'a engagé à entreprendre, pendant l'hiver de 1894-1895, des recherches nouvelles sur le même sujet et à renouveler la démonstration que les premières avaient apportée. C'est, comme en 1893-1894, sur des bœufs et des moutons que ces recherches ont porté, et c'est à la ferme de la Faisanderie annexée à l'Institut agronomique qu'elles ont eu lieu. Elles ont duré 71 jours pour les premiers et 90 jours pour les seconds.

Les nouveaux résultats obtenus par l'auteur ont été : 1° une augmentation du poids vif de 24,2 p. 100 en moyenne pour les bœufs; 2° un rendement tout à fait supérieur aussi bien pour les bœufs que pour les moutons; 3° une supériorité notablement plus grande dans la qualité de la viande, fine et succulente entre toutes et capable de rivaliser avec la viande des meilleurs animaux engraissés au pré.

VITICULTURE. — **Fumage des vignes et qualité des vins.** — Voici les conclusions des recherches de *M. A. Muntz* sur cette question : Les fortes fumures ont plutôt pour effet de donner de la vigueur à la vigne que de pousser à une augmentation de récolte ; le rendement est subordonné aux influences climatériques, beaucoup plus qu'à l'abondance des matières fertilisantes, et, quand il n'est par artificiellement poussé, par le mode de taille, au delà d'une certaine limite, la qualité des vins ne se ressent pas de l'exagération des fumures.

Mais, lorsqu'en même temps on taille à long bois, laissant ainsi beaucoup plus de bourgeons à fruits, ces influences réunies agissent sur la production, qu'on peut alors arriver à doubler, mais au détriment manifeste de la finesse des vins et de leur vinosité. En demandant à la vigne de plus fortes récoltes, par l'effet combiné de la fumure et de la taille, on n'obtient donc que des vins inférieurs. Mais, quand la surproduction est due uniquement à des circonstances météorologiques favorables, il n'en est pas de même, et les années de grands rendements sont généralement aussi des années de bonne qualité, comme cela a eu lieu en 1893, où le Médoc et la Champagne ont récolté le double des années normales.

Si l'on met en parallèle les vignes du Midi, qui vivent dans un climat chaud et régulier, permettant d'obtenir des rendements peu variables, et celles du Médoc, de la Bourgogne et de la Champagne, dont l'action des intempéries modifie les rendements du simple au quadruple d'une année à l'autre, nous voyons que, dans les premières, la production est subordonnée à la quantité d'engrais, le climat étant un facteur constant, tandis que, dans les autres régions, elle est subordonnée aux influences climatériques, la fumure étant là le facteur constant, c'est-à-dire toujours suffisant pour la végétation et la fructification de la vigne.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. S.-A. Andrée* communique à l'Académie un **projet d'expédition en ballon aux régions arctiques** dans des conditions qui lui paraissent réalisables, à savoir : 1° que le ballon aura une force ascensionnelle capable de porter trois personnes, tous les instruments des observations, des vivres pour quatre mois et le lest, le tout évalué à un poids d'environ 3000 kilogrammes ; 2° que le ballon offrira une imperméabilité suffisante pour rester trente jours en l'air ; 3° que son remplissage devra pouvoir s'effectuer dans les régions polaires ; 4° enfin que le ballon sera dirigeable dans une certaine mesure.

Le but principal de l'expédition serait l'exploration géographique de la région polaire arctique dans la plus grande mesure possible. Son départ aurait lieu au mois de juillet 1896, il s'effectuerait d'une des îles norvégiennes situées vers la pointe nord-ouest du Spitzberg, dans laquelle serait construit le hangar où le remplissage serait effectué.

— Au sujet de cette communication, *M. Blanchard* fait remarquer que depuis longtemps des explorateurs, espérant arriver au but avec des traîneaux, s'étaient trouvés, après des semaines d'efforts, plus au sud qu'au point de départ, indice certain que le pôle n'est pas couvert d'une calotte de glace, qui, nécessairement, serait immobile. M. Blanchard tire, comme naturaliste, une autre preuve de l'existence d'une mer libre, à savoir que les explorateurs qui se sont le plus rapprochés du pôle ont toujours vu des bandes d'oiseaux palmipèdes s'enfonçant et disparaissant dans le nord. Or, comme il le fait très justement observer, ces oiseaux ne sauraient vivre longtemps sur la glace ; ils marchent donc vers l'endroit où ils doivent trouver une mer libre leur permettant de se reposer et se nourrir.

D'autre part *M. Gaston Tissandier* réfute certaines affirmations de M. Andrée, et croit notamment qu'une imperméabilité du ballon suffisante pour rester trente jours en l'air lui paraît difficilement réalisable avec les ballons construits jusqu'à présent. Il ajoute que l'auteur en s'appuyant, pour cette imperméabilité, sur le ballon Giffard qui a fonctionné pendant trois mois, en 1878, dans la cour du Carrousel, commet une erreur, car on voyait son ballon souvent dégonflé le matin à sa partie inférieure, par déperdition de gaz et il y avait, dans l'enceinte même du ballon captif, un appareil à gaz hydrogène, lequel fonctionnait presque tous les jours pour compenser les pertes de gaz.

NÉCROLOGIE. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Carl Vogt*, correspondant de la section d'anatomie et zoologie, décédé à Genève le 5 mai 1895.

E. Rivière.

INFORMATIONS

La combustion spontanée des huiles. — M. Rich. Kissling rend compte dans la *Zeitschrift fur Angewandte Chemie* de ses recherches sur la combustion spontanée des huiles.

Le passage d'un courant d'air sec à travers de l'huile de lin brute (préalablement chauffée à 100°) donne lieu à une augmentation de 0,87 p. 100 par jour du poids de l'huile par suite de l'absorption d'oxygène. L'augmentation finale de poids n'est toutefois que de 0,41 p. 100 par suite d'une perte de 0,46 p. 100 due à la volatilisation d'acides de la série méthane.

La quantité de chaleur libérée par l'oxydation spontanée de l'huile dépend :

1° De la nature chimique de cette huile, c'est-à-dire de son affinité pour l'oxygène ;

2° De l'étendue de la surface de contact entre l'huile et l'air, c'est-à-dire de la texture mécanique de la matière fibreuse ou autre matière poreuse qui se trouve imprégnée d'huile et aussi de la proportion d'huile contenue dans ces matières ;

3° De la protection contre le refroidissement extérieur, la tendance d'oxydation avec dégagement de chaleur augmentant avec la température.

4° De l'action de la lumière, qui est similaire à celle de la chaleur. Avec l'huile de colza l'élévation de température n'est pas appréciable ; avec l'huile de lin brute elle est importante ; elle devient très considérable avec l'huile bouillie. A l'égard de la matière fibreuse, c'est la soie qui donne lieu au plus fort dégagement de chaleur ; viennent ensuite la laine, le coton, la jute et enfin le chanvre.

Microbes et métaux. — M. Frankland examine dans *Nature* l'action des métaux sur le développement des bactéries. Cette action a été étudiée par Miller, Behring et autres ; elle a fait également l'objet d'une note de M. Meade Bolton dans l'*International Medical Magazine*. Ce dernier observateur s'est servi de la méthode de Miller, qui consiste à inoculer des microbes déterminés dans un tube de gélatine fondue, à verser le contenu du tube sur une plaque de verre stérilisée et à placer sur la gélatine, tandis qu'elle est encore molle, des morceaux du métal dont on veut étudier l'action. Cette action se caractérise par la présence autour de chaque brin de métal d'une zone plus ou moins étendue sur laquelle les colonies ne se développent pas.

L'importance de ces zones immunisées varie notablement selon les métaux et aussi selon les microrganismes employés. Ainsi des bains d'argent soigneusement stérilisés donnent, dans le cas de bacilles cholériques, une zone claire de 5 millimètres de large, tandis qu'avec le bacille de la fièvre typhoïde, la zone n'a plus que 1 millimètre. L'or pur n'exerce aucune influence sur le *staphylococcus pyogenes aureus*, sur le bacille coloré, sur le bacille typhoïde ni sur le bacille du choléra. Le nickel pur, le fil de platine, le noir de platine, l'aluminium, la silice, le niobium sont également sans action sur les microbes examinés.

En général, il a été constaté que les métaux offrant la plus grande résistance aux agents chimiques ne produisent aucun effet sur les microbes, tandis que ceux, au contraire, qui sont facilement attaqués par les réactifs chimiques manifestent tous une action marquée sur le développement des bactéries. Ce résultat est probablement dû à ce qu'une dissolution du métal se produit dans le milieu de culture.

On a essayé de se rendre compte de la durée de contact nécessaire pour que l'action se produise. Les recherches ont été faites avec le cuivre, le cadmium et le zinc. Les métaux étaient placés et enlevés à divers intervalles. Le séjour du cadmium sur la plaque de platine donnait, au bout d'une minute, une zone claire de 1 millimètre de rayon, s'étendant jusqu'à plus de 3 millimètres après 3 ou 4 minutes. Le zinc donne des résultats analogues. Le cuivre n'exerce aucune action visible pour un séjour de 36 minutes, et il faut 50 minutes pour qu'une zone claire se produise.

Effets de l'électricité et du magnétisme sur le développement. — M. Bertram Windle étudie dans le *Journal of Anatomy and Physiology* les effets de l'électricité et du magnétisme sur le développement. Ses observations ont porté sur le développement des vers à soie, des truites et des poulets.

Dans le cas des poulets, le nombre des embryons se développant d'une façon anormale était beaucoup plus grand que d'habitude parmi les œufs incubés autour des pôles d'un fort aimant. Pour les œufs du ver à soie le développement dans un champ magnétique intense a été trouvé normal. Enfin le passage d'un courant électrique à travers un étang dans lequel des œufs de truite avaient été déposés semble avoir produit un arrêt dans le développement.

M. Windle conclut de ses observations et de celles d'autres auteurs « que l'électricité exerce une action suspensive sur le développement ». L'action d'un champ magnétique sur le développement reste très douteuse pour lui.

Horticulture scientifique. — L'assemblée de l'État de New-York a voté une somme de plus de 60 000 francs pour des études d'horticulture scientifique. Les fonds sont à la disposition de M. L.-H. Bailey qui se propose de faire des études de l'ordre du transformisme expérimental. La *Revue* a trop souvent plaidé la cause de l'étude expérimentale des transformations et modifications des organismes pour ne pas applaudir aux projets de M. Bailey dont la compétence en matière d'horticulture est bien connue.

L'air expiré par les animaux. — On se rappelle les conclusions formulées il y a quelques années par M. Brown-Séquard, sur la toxicité de l'air expiré par les animaux, ou plutôt de l'eau obtenue par condensation de la vapeur exhalée par les poumons. De différents côtés, on a contredit les conclusions en question. Voici que MM. Bergey, Weir Mitchell et Billings ont repris cette étude, et leur jugement n'est par moins catégorique. Ils ne trouvent pas dans l'air expiré par des animaux sains de matière toxique. L'air est appauvri en oxygène et enrichi en acide carbonique, mais il ne renferme rien qui soit toxique. Les auteurs remarquent qu'on peut, en procédant graduellement, accoutumer des animaux à vivre dans un milieu riche en acide carbonique, où ils mourraient si on les y plongeait d'emblée, sans transitions; il se produit alors une immunité qu'il serait intéressant d'étudier.

L'instinct chez les jeunes faisans. — M. S.-E. Peal rapporte dans *Nature* une observation intéressante au sujet des instincts chez les jeunes faisans. Se promenant dans l'Assam (Indes anglaises), il rencontre une nichée de tout petits faisandeaux dont la mère a sans doute péri. Il en ramasse un et essaye de lui donner des fragments d'œuf dur, des fourmis, du riz. L'oiseau n'y prête aucune attention. Les indigènes dirent alors à M. Peal qu'il « fallait leur apprendre ». Et l'un d'eux leur donna aussitôt une leçon. Celle-ci consista à éparpiller des grains de riz, des fragments d'œuf devant les faisandeaux, sur une planche de bois, et, piquant à coups répétés cette planche avec un crayon, il imita le bruit que produit le bec d'un oiseau adulte qui prend sa nourriture. Les faisandeaux accoururent (ils étaient deux, car un autre de la couvée avait suivi le promeneur), regardèrent, et imitèrent aussitôt en piquant à terre avec leurs becs, et en peu de temps, ils commencèrent à se nourrir. Comme il n'est guère présumable que ce soit le geste qu'ils aient imité, c'est sans doute le bruit particulier qui a réveillé la mémoire héréditaire formant la base des instincts en général.

L'hiver en Floride. — *American Agriculturist* publie une figure montrant les dégâts causés par l'hiver dernier dans les vergers d'orangers de la Floride. Sous les arbres c'est une véritable litière d'oranges gelées, tombées à terre. Au début, les propriétaires se consolèrent : « C'est une récolte de perdue, mais il en viendra une autre. » Mais les froids de février survinrent, surprenant les bourgeons et rameaux au début de leur végétation. Ils tuèrent les rameaux, puis les branches, et beaucoup de troncs. Le désastre est énorme. Les oranges gelées ont été enfouies dans le sol comme engrais; mais il faudra du temps pour que les vergers se reconstituent.

Élevage du cheval. — Le prince Orloff tenterait prochainement une expérience utile en Algérie. Il y aurait fait l'acquisition d'un domaine dans la plaine de la Mitidja, près de Blida, dans le but de pratiquer l'élevage du cheval russe dans ce nouveau milieu et de le croiser avec le cheval indigène. Il sera intéressant de connaître les résultats de cette tentative.

Les dimensions du Python. — On a souvent remarqué l'écart considérable qui existe entre les dimensions des animaux, selon que ceux-ci ont été vus et mesurés par des naturalistes ou observés par des voyageurs. Est-ce le grand air ou le soleil ? toujours est-il que les voyageurs font des relations extraordinaires, que les mensurations ne confirment que rarement. Des journaux de Calcutta annoncent qu'il y a en ce moment en cette ville trois pythons de 23, 25 et 27 pieds (9 mètres); mais ils négligent d'ajouter de quelle façon ces mesures si exactes ont été prises. Il va de soi, dit M. Tégetmein, que ce sont là de simples évaluations. Voici bien du temps qu'un naturaliste a fait l'offre de donner 25 000 francs à qui lui fournirait un python de 30 pieds (10 mètres), et il n'y a pas apparence qu'il se dessaisira jamais de la somme. Le *Zoological Garden* de Londres vient de recevoir un python de 6 mètres (évalué à 6 mètres de longueur), et c'est déjà très beau. Ce python se débarrasse des restes de son dernier repas pris dans l'Inde, et parmi ceux-ci on trouve les sabots d'un petit cochon sauvage. Les os sont digérés, et il ne reste que quelques sels, du phosphate de chaux finement divisé.

Les résidus de la digestion d'un autre python ont fourni les restes (quelques écailles, un peu de phosphate de chaux et des urates) d'un autre serpent et ceux d'un poulet. Ces derniers étaient peu de chose, ils consistaient surtout en grains de blé que l'oiseau avait avalés, et qui n'ont pas été attaqués par les sucs digestifs du serpent. Ont-ils conservé leur vitalité? M. Tégetmein nous le dira quand il aura achevé l'expérience qui consiste simplement à les semer.

La reproduction des homards. — M. Herrick publie dans

Scientific American une série de notes intéressantes sur la biologie du homard. Nous en extrayons la partie suivante, relative au nombre d'œufs et à la loi de production :

D'après les travaux de la Commission de pisciculture des Etats-Unis à Wood's Holl, travaux qui concernent 4 645 homards mesurant de $0^m,20$ à $0^m,47$, il semble que dans les premières années de vigueur sexuelle il y ait une loi générale de fécondité qui peut être exprimée ainsi : Le nombre des œufs fournis par les femelles à chaque période de reproduction varie suivant les termes d'une progression géométrique, tandis que la longueur des homards producteurs varie suivant les termes d'une progression arithmétique. Cette loi conduirait aux résultats suivants :

Longueur en centim.	20	25	30	35	40	45
Nombre d'œufs. . .	5 000	10 000	20 000	40 000	80 000	160 000

Les observations montrent que la loi est exacte jusqu'à la quatrième série ; mais, à partir de là, il y a décroissance de la vigueur de reproduction. Le plus grand nombre d'œufs enregistré à No Man's Land, le 9 juin 1894, a été de 97 440 ($0^{ku},45$) portés par un homard de $0^m,40$ de longueur.

Les homards sont à maturité par la reproduction quand ils mesurent de $0^m,18$ à $0^m,30$ de longueur. Il en est très peu au-dessous de $0^m,22$ qui aient déjà pondu et très peu au-dessus de $0^m,26$ qui n'aient donné des œufs. Le homard ne donne d'ailleurs d'œufs que tous les deux ans ; la ponte se produit surtout au commencement d'août.

La Commission anglaise de la tuberculose. — La Commission royale nommée en juillet 1890 en Angleterre pour étudier les effets sur la santé humaine d'aliments tirés d'animaux tuberculeux et composée, sous la présidence de lord Basing d'abord, puis de sir G. Buchanan, de MM. Brown, Payne et Burdon Sanderson, vient de déposer son rapport devant le Parlement. En voici les conclusions, d'après *Nature :*

« Nous avons constaté à l'évidence que les aliments issus d'animaux tuberculeux peuvent produire la tuberculose chez des animaux sains. La proportion des animaux contractant ainsi la tuberculose à la suite de l'usage expérimental d'aliments de ce genre est variable suivant le genre auquel appartiennent ces animaux ; carnivores et herbivores sont exposés à la contagion, qui est très intense pour les porcs.

« En l'absence d'expériences directes sur l'homme, nous inférons des résultats obtenus chez les animaux que celui-ci peut aussi contracter la tuberculose en se nourrissant d'aliments tirés d'animaux tuberculeux. La proportion actuelle d'animaux tuberculeux chez certaines classes d'animaux alimentaires est assez élevée pour fournir à l'homme de fréquentes occasions de contracter la tuberculose par leur intermédiaire. La contagion est due en définitive à la présence de matière tuberculeuse active dans l'aliment tiré de l'animal atteint et consommé par l'homme soit sans cuisson soit après cuisson insuffisante.

« La tuberculose est observée le plus fréquemment chez les bestiaux et les porcs ; elle est plus fréquente chez les bœufs et les vaches que chez les veaux et plus fréquente encore chez les vaches élevées dans les villes pour le lait qu'elles fournissent que chez celles élevées au pâturage. La matière tuberculeuse est rarement trouvée dans la viande, on la rencontre surtout dans les organes, membranes et glandes, et il y a tout lieu de croire que la matière tuberculeuse que l'on trouve parfois dans la viande vendue au public est le plus généralement due à la contamination de la surface de la viande par d'autres parties malades. Cette même matière se retrouve dans le lait quand le pis est envahi par la tuberculose ; on ne la trouve que rarement ou même jamais quand le pis est sain.

« La matière tuberculeuse dans le lait est exceptionnellement active dans son action sur les animaux qui l'absorbent ou se nourrissent des produits qui en dérivent. Il n'y a pas de doute à cet égard, la plus grande partie des tuberculoses contractées par suite de l'usage d'aliments contaminés est due à l'usage de lait contenant de la matière tuberculeuse.

« La constatation de la tuberculose chez un animal vivant n'est pas toujours sans difficulté. Toutefois on peut, dans la plupart des cas, reconnaître le mal avec certitude sur les pis des vaches laitières.

« A la condition de détruire le siège de la matière tuberculeuse et de prendre soin d'éviter toute contamination de la chair de l'animal par cette matière, une grande partie de la viande fournie par des animaux tuberculeux peut être mangée sans risque pour le consommateur. Les procédés ordinaires de cuisson appliqués à une viande qui a été contaminée à sa surface sont probablement suffisants pour enlever tout caractère dangereux à celle-ci, mais ils ne sauraient suffire pour rendre inoffensive une viande contenant de la matière tuberculeuse dans ses parties profondes.

« A l'égard du lait, nous connaissons la préférence du peuple anglais pour le lait de vache bu tel quel : c'est une pratique fâcheuse, en raison des dangers possibles de contamination par les organismes pathogènes. L'ébullition du lait, même pendant un moment seulement, serait probablement suffisante pour faire disparaître le caractère très dangereux du lait tuberculeux. »

Les microbes de vêtements. — M. Seitz, de Munich, a enlevé sur divers objets d'habillement, avec un emporte-pièce stérilisé, des petites rondelles de 3 millimètres de diamètre qu'il a dissociées et placées dans de la gélatine nutritive. Il a obtenu ainsi 956 colonies avec un bas de laine et 712 colonies avec un bas de coton, portés tous deux ; 33 colonies avec un gant, 20 avec une étoffe de laine, 9 avec de la toile, tous objets non portés ; 23 avec une toile portée pendant huit jours, etc., etc.

Les microrganismes pathogènes étaient peu nombreux, et représentés presque exclusivement par du staphylocoque pyogène.

Cependant M. Seitz a retrouvé dans les vêtements le bacille typhique après vingt et un à vingt-six jours ; le *staphylococcus pyogenes albus* après dix-neuf jours ; le bacille du charbon dans de la toile était encore virulent au bout d'un an. Il n'a pas retrouvé l'érysipélocoque après dix-huit heures, le bacille du choléra après trois jours.

Il a recherché si, chez des tuberculeux à sueurs profuses, les bacilles tuberculeux, manifestes dans les crachats, peuvent par l'intermédiaire de la sueur imprégner un morceau de toile porté sur la poitrine : le résultat de l'inoculation à deux cobayes a été négatif.

L'hérédité et le cancer. — La *Médecine moderne* donne la statistique suivante de M. Roger Williams, portant sur 700 malades atteints de cancer ou de tumeur, dont les antécédents ont été soigneusement recueillis.

Sur 370 femmes atteintes de cancer, l'hérédité a été constatée chez 83, soit 22,4 p. 100. La proportion est de 19,7 p. 100 pour le cancer de l'utérus, de 24,2 pour le cancer du sein, de 23,9 pour les autres cancers.

Mais, d'autre part, sur 101 femmes atteintes de néoplasmes non cancéreux, fibro-adénomes du sein, lipomes, kystes sébacés, kystes de l'ovaire, on trouve des antécédents de tumeurs non malignes chez 18, soit une proportion de 17,8 p. 100. Et, dans cette même série de 101 femmes, on constate des antécédents de cancer chez 16, soit 15,8 p. 100.

Sur 209 hommes atteints de cancer, l'hérédité cancéreuse n'a été notée que chez 23, soit une proportion de 11 p. 100.

Le traitement de la trichinose. — Jusqu'à présent l'on ne connaissait guère de traitement à la trichinose. M. Muller propose, contre cette maladie parasitaire, l'administration de la teinture de noix vomique (1 gramme par jour). Les 14 cas observés ont tous guéri ; la maladie a duré 10 jours au lieu de 5 à 7 semaines, durée ordinaire des cas graves. Les 14 cas n'ont été soumis à la médication que dans la seconde semaine qui a suivi l'absorption de viande trichinée, à un moment où les jeunes vers sont encore en migration. L'auteur, avant de se décider à essayer du traitement nouveau, a expérimenté sur divers animaux inférieurs la toxicité de la noix vomique : il a pu reconnaître que des doses même minimes de cette substance suffisent pour tuer des vers de terre, de jeunes grenouilles, etc.

Hygiène des allumettiers. — M. Le Behot, contre les accidents du phosphorisme, propose l'emploi de l'eau de chaux, en gargarisme et à l'intérieur, — d'où formation de phosphate de chaux, et le lavage des mains et de la figure avec une dissolution de carbonate de soude, — d'où formation de phosphate de soude.

La mortalité infantile et l'emploi des femmes dans les industries. — On admet généralement que les travaux des femmes dans les usines a un fâcheux retentissement sur la santé et sur la force de leurs enfants ; on peut d'ailleurs classer en trois groupes les dommages que font courir à la santé des femmes les travaux industriels : dommages dépendant des dangers inhérents à leurs occupations, accidents, empoisonnements, maladies causées par les poussières ; dommages dépendant des conditions sanitaires des locaux ; dommages causés par un travail trop prolongé, l'insuffisance de la nourriture, etc.

M. Farr, observant en Angleterre, a déjà remarqué que le mortalité était plus grande dans les villes où le travail des femmes était généralisé. Ainsi, tandis qu'à Londres la proportion des décès des nouveau-nés est de 6,1 p. 1000 décès généraux, cette proportion s'élève, pour 7 villes à industries textiles, à 13,8 p. 1000. Pour toute l'Angleterre, la moyenne s'est élevée de 11,19 pour 1861-1865 à 16,14 pour 1886-1890, et la seule explication qui puisse justifier cet accroissement est l'extension du travail des femmes dans les usines.

Dans ses enquêtes, M. Farr a en effet nettement établi qu'une des causes de la haute mortalité infantile, dans les villes textiles, était la négligence des mères pour leurs enfants. De même on voit qu'en Belgique la mortalité infantile s'élève de près d'un douzième, alors que la mortalité générale décroît d'un sixième, et ici encore la généralisation du travail des femmes dans les usines est la seule cause à invoquer.

Observation curieuse, et qui confirme cette influence : pendant les grandes dépressions industrielles, par exemple lors de famine cotonnière du Lancashire, pendant le siège de Paris, pendant les grèves de charbon, on voit la mortalité des enfants s'abaisser, parce qu'alors les mères nourrissent leurs enfants.

Quant aux causes qui exagèrent ainsi la mortalité des enfants des ouvrières de l'industrie, elles peuvent se résumer ainsi : l'encombrement des enfants dans les maisons où ils sont gardés rend les maladies contagieuses plus fréquentes ; les maladies respiratoires sont aussi plus communes, parce que les enfants y sont exposés aux changements de température, et enfin les désordres digestifs sont dus à une nourriture insuffisante ou inappropriée.

L'alcoolisme en Algérie. — D'après M. Rouby, à quelques exceptions près, les Arabes ne boivent que de l'eau, et les colons européens boivent tous de l'absinthe et de l'alcool. Le nombre d'aliénés que le département d'Alger a envoyés du 1er janvier au 1er août 1894 à l'Asile d'Aix-en-Provence témoigne en faveur de cette assertion. Il est entré dans cet Asile 2 Arabes alcooliques et 14 colons pour une population de 1 459 000 habitants, dont 1 258 000 Arabes et 133 000 Français.

Ainsi, avec une population 9 fois moindre, les colons français ont fourni 7 fois plus d'aliénés. M. Rouby estime que dans le département d'Alger, la proportion des alcooliques non aliénés est la suivante : 2 000 Arabes ivrognes contre 44 000 colons alcooliques à divers degrés. Voilà une constatation inquiétante pour l'avenir de notre colonie : l'Algérie pourrait revenir à ses anciens maîtres, les vainqueurs disparaissant plus rapidement par l'alcoolisme que par les coups de fusil.

Tremblements de terre en Autriche. — Des secousses séismiques ont été ressenties le 12 avril dans une étendue considérable de l'Autriche-Hongrie, de Vienne à l'Adriatique. Les vibrations paraissent s'être propagées du sud au nord, et elles semblent avoir atteint leur maximum d'intensité dans le triangle formé par les villes de Laybach, Trieste et Fiume, qui ont plus particulièrement souffert. Des chocs moins violents ont été ressentis à Klagenfurt, Lubnitz, à Agram, etc. Quatre secousses distinctes ont été enregistrées à Venise. Des secousses assez marquées sont également signalées en Italie, à Ferrare, Udine, Trévise et Padoue.

La formation géologique de l'Australie. — M. Gregory, président de l'Association australienne pour l'avancement des sciences, avait pris comme thème de son discours, lu au dernier Congrès, à Brisbane : « L'histoire géographique du Continent australien pendant les phases successives de son développement géologique. » Nous empruntons à *Nature* les conclusions de son discours :

« Ainsi l'Australie, après sa première apparition, sous la forme d'un groupe de petites terres à l'est, et d'une grande île à l'ouest, fut soulevée à la fin de la période paléozoïque, de manière à constituer un continent de superficie au moins double de celle actuelle, englobant la Nouvelle-Guinée, avec une chaîne de montagnes très élevées. A l'époque mésozoïque, après qu'une végétation luxuriante eût formé les lits de charbons, ce continent fut à peu près entièrement submergé par la mer crétacée pour émerger encore pendant la période tertiaire avec sa forme géographique actuelle. Le climat, à l'époque du dernier soulèvement, produisit un magnifique système de rivières drainant l'intérieur de l'île dans le golfe de Spencer, mais la décroissance graduelle de la pluie a amené le dessèchement de ces cours d'eau dont les chéneaux se sont peu à peu comblés, de sorte que la contrée, d'une fertilité extraordinaire au début, s'est transformée en un désert où l'eau ne peut être obtenue que par le forage de puits artésiens profonds. »

Les marées dans la Méditerranée. — Au dernier Congrès géographique tenu en Italie, M. Grablovitz a lu un travail sur les phénomènes de la marée dans la Méditerranée. Ce travail a pour titre : *Observations maréographiques faites en Italie et spécialement à Ischia;* il repose sur des données fournies par des maréographes enregistreurs et contient plusieurs diagrammes indiquant l'élévation de la marée et ses fluctuations. L'élévation moyenne du niveau de l'eau est de 2 centimètres à San Remo, de 24 centimètres à Gênes, de 12 centimètres au nord de la Sardaigne, de 15 à 22 centimètres sur la côte ouest de l'Italie jusqu'à Ischia, de 30 centimètres aux îles Lipari et de 2 à 13 centimètres seulement autour de la Sicile. Dans l'Adriatique, l'écart va de 9 centimètres (Brindisi) à 48 centimètres (Venise), seul endroit où la différence avec la normale dépasse un pied.

Influence des fils téléphoniques sur l'électricité atmosphérique. — La Direction des télégraphes allemands a fait une enquête sur l'influence exercée par les réseaux téléphoniques des villes sur l'électricité atmosphérique, en vue d'établir si les dangers de la foudre se trouvaient augmentés ou diminués du chef de la présence des kilomètres de fils que comportent les réseaux téléphoniques actuels.

D'après *Das Wetter*, l'enquête a montré que la présence des fils téléphoniques tendait à affaiblir la violence du tonnerre et à diminuer les dangers de la foudre. Les relevés faits pour 340 cités pourvues d'un réseau téléphonique, d'une part, pour 560 non pourvues de réseau de ce genre, d'autre part, montrent que le danger de dommages causés par la foudre varie de la première catégorie à la seconde, dans la proportion de 1 à 4,6. La moyenne des coups de foudre par heure d'orage est d'ailleurs de 5 pour les villes sans téléphone et de 3 seulement pour celles pourvues d'un réseau téléphonique.

Prévision du temps annoncée par un projecteur. — Au sommet de la tour de l'Auditorium, à Chicago, à 100 mètres au dessus du lac Michigan, on vient d'installer un projecteur qui, la nuit venue, émet, vers tous les points de l'horizon, en pivotant lentement, des rayons tantôt blancs, tantôt rouges, qui annoncent aux marins et aux agriculteurs, à une grande distance, le temps probable, les gelées soudaines, les orages menaçants. Un rayon uniformément blanc annonce le froid intense, si l'on est en hiver, et, au contraire, une petite gelée au printemps et à l'automne. Un jet rouge prédit une bourrasque et des vents d'Est, tandis que des bandes alternativement blanches et rouges indiquent une tempête avec des vents d'orient, etc.

Le téléphone aux États-Unis. — Grâce à l'expiration de certains brevets et à d'autres circonstances locales, les États-Unis vont voir s'abaisser sensiblement le prix des communications téléphoniques. Une compagnie s'est formée, au capital de 830 millions de francs, qui livre des abonnements au prix de 15 francs par mois au lieu de la somme quintuple généralement demandée, et prétend bientôt fournir le moyen de converser d'un bout à l'autre du continent à des prix très bas.

La Société française des Amis des arbres. — M. Cacheux a fait connaître, dans une intéressante communication au Congrès des sociétés savantes, le but et le fonctionnement de la *Société française des Amis des arbres.*

La Société des Amis des arbres, fondée à Nice par M. Jeannel, a pour objet de favoriser la plantation d'arbres en France et dans les colonies.

La Société, présidée aujourd'hui par M. Demontzey, ancien administrateur des forêts, a pris une grande extension et elle s'occupe principalement du reboisement de nos montagnes pour arriver à prévenir les inondations qui causent en moyenne une perte de 80 millions de francs par an. Dans un seul département, celui de l'Aude, les dégâts causés en 1891 par les inondations ont atteint la valeur de 17 millions de francs. En 1893, les dégâts ont été moindres, malgré la chute de pluies aussi abondantes qu'en 1891.

La cause doit en être attribuée aux reboisements effectués par le Service des forêts. Pour mettre la France à l'abri des inondations, l'État devrait reboiser 260 000 hectares environ, et dépenser 160 millions de francs. L'État ne dépensant annuellement que 2 à 3 millions de francs, il serait utile de l'aider à atteindre le but qu'il s'est proposé.

La Société des Amis des arbres provoque la plantation en France d'arbres exotiques et cherche à y faire produire les graines que nous importons de l'étranger. Elle a provoqué aussi l'installation de parcs et de jardins là où elle trouve les éléments nécessaires. Enfin elle publie un bulletin qu'elle envoie gratuitement aux membres du clergé et aux instituteurs qui s'engagent à planter cinq arbres chaque année.

Les membres de la Société ont planté jusqu'à ce jour 600 000 arbres. On voit qu'elle est loin d'avoir obtenu les résultats acquis par la création de l' « Arbor Day » (jour de fête légal des arbres aux États-Unis), qui a provoqué la plantation de 300 millions d'arbres.

A propos du Conseil supérieur national de pisciculture. — Nous recevons la lettre suivante de notre collaborateur, M. Jules de Guerne :

« La *Revue Scientifique* du 4 mai (p. 570) annonce la création à Paris d'un *Conseil supérieur national de pisciculture.* Appelé cette année, par la confiance de mes collègues, à remplir en même temps les fonctions de secrétaire général de la *Société nationale d'Acclimatation de France* et président de la *Société centrale d'Aquiculture de France*, j'ai le devoir de vous informer que ces deux Sociétés sont restées absolument étrangères à la nomination de ce prétendu conseil. Vous me permettrez donc de lui contester, jusqu'à nouvel ordre, les épithètes de *supérieur* et de *national*. On ne saurait en effet qualifier de la sorte ce tout petit cénacle, qui vient de s'ériger en pontificat après avoir négligé — est-ce ignorance, est-ce parti pris? — de convoquer à ses réunions les représentants des Sociétés dont il s'agit. Celles-ci, du reste, bien qu'elles comprennent les pisciculteurs, savants, praticiens ou législateurs, les plus autorisés du pays, n'ont pas été seules laissées de côté. Il en est de même de la plupart des rédacteurs des journaux spéciaux, de tous les corps savants, des établissements où s'enseigne l'ichthyologie, le Muséum d'histoire naturelle, par exemple, de l'Inspection des pêches et des services publics les plus intéressés au développement rationnel de la culture des eaux. »

Élections à la Société Royale de Londres. — Les candidats proposés par le conseil de la Société Royale à l'élection qui aura lieu prochainement ne sont peut-être pas tous très connus du public français. Toutefois il y a dans le nombre quelques noms familiers, tels que ceux de M. A.-G. Bourne, zoologiste, qui a publié des travaux sur la méduse, *Limnocodium*, et sur différentes annélides; de M. R. Green, auteur de différents travaux de physiologie et chimie botaniques; de M. S.-J. Hickson, auteur

de différents mémoires sur les invertébrés; de M. W. Macewen, le distingué chirurgien à qui l'on doit des travaux désormais classiques sur l'ostéotomie, de M. Sydney Martin, qui s'est surtout occupé des produits chimiques des cellules végétales et animales; de M. Th. Purdie, chimiste, de M. W.-H. Power, auteur de travaux médicaux.

Expédition scientifique russe. — On annonce la préparation à Moscou, sous la direction de M. Robinsky, d'une expédition russe pour l'exploration de l'Afrique centrale.

Congrès français de médecine. — Le Congrès français de médecine doit tenir à Bordeaux sa seconde session, sous la présidence de M. Bouchard, membre de l'Institut, professeur à la Faculté de médecine de Paris. Elle s'ouvrira le 8 août 1895, pendant la période de l'Exposition, deux jours avant la clôture du Congrès annuel de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Les trois questions mises à l'ordre du jour par le Congrès de Lyon, et qui feront l'objet de rapports préalables, sont les suivantes :

1° Des myélites infectieuses;

2° Des rapports du foie et de l'intestin en pathologie;

3° Des antithermiques analgésiques.

Les communications personnelles des membres du Congrès devront être inscrites avant le 14 juillet prochain, au secrétariat général, M. Arnozan, 27 *bis*, pavé des Chartrons, Bordeaux.

Congrès de sociétés savantes. — L'Institution des Architectes navals d'Angleterre tiendra cette année son Congrès estival à Paris, le 11 juin, sous la présidence de lord Brassey.

Le Congrès du printemps de l'Institution des Ingénieurs mécaniciens anglais s'est, de son côté, tenu les 25 et 26 avril dernier, à Londres, sous la présidence de M. Kennedy.

M. Roberts-Austen a présenté au Congrès le 3e rapport de la Commission des recherches sur les alliages.

— Le 67e Congrès de la Société des naturalistes et médecins allemands se réunira cette année, du 16 au 21 septembre, à Lubeck.

— Le troisième Congrès zoologique international, ainsi qu'il a été décidé à Moscou en 1892, se tiendra cette année à Leyde, du 16 au 21 septembre.

Publications périodiques. — *Popular Science Monthly* commence la publication d'une série d'articles de Herbert Spencer sur les institutions professionnelles, qui constitueront une partie de la septième section des *Principes de Sociologie*. M. Ch. S. Minot y publie aussi (n° de mai) un intéressant article sur l'œuvre du naturaliste dans le monde. Il plaide, lui aussi, en faveur de l'application de la méthode expérimentale à l'étude du transformisme, et en cela nous l'approuverons. Le désapprouverons-nous bien sincèrement quand il dit, en passant, que la « verbosité » des Français est considérable, et que, dans leur mémoires, il faut bien des pages et des pages pour trouver un seul fait? N'y a-t-il pas quelques embryologistes — car c'est à eux qu'en a M. Minot — qui délayent par trop leurs « communications » ? — *Science Progress* pour mai renferme un très intéressant article de M. O. J. Lodge sur les rapports de la lumière et de l'électrisation. Le physicien anglais résume les travaux des différents savants qui, après Halwachs, ont étudié ces rapports, et les résume de la façon la plus claire; un prochain article sera consacré à l'explication probable des phénomènes. Les autres articles sont de M. A. Waller sur la physiologie de la cellule et des fibres nerveuses; de M. Buckmaster sur les antitoxines de la diphtérie; de M. A. Harker sur les méthodes de la pétrographie; de M. Rodger sur les progrès de la chimie physique en 1894; de M. Murray sur les organes reproducteurs des algues brunes; de M. Garstang sur le bourgeonnement chez les Tuniciers.

Publication horticole. — Le *Gardener's Chronicle* publie une nouvelle édition du *Cottager's Calendar of Garden Operations*. C'est un petit mémento des opérations horticoles, mois par mois, à l'usage des petits propriétaires. Il coûte 30 centimes, et ses 72 pages sont proprement imprimées sur papier convenable. Cela est pratique et clair. Si nous ajoutons que l'ouvrage est rédigé par l'état-major du *Gardener's Chronicle*, le premier des journaux horticoles anglais, on conviendra qu'il ne saurait avoir d'auteurs plus compétents. Un petit volume ainsi compris est plus utile que beaucoup de publications volumineuses où le lecteur se perd.

Publications étrangères. — L'*Agricultural Gazette of New South Wales* pour janvier 1895 publie une longue étude de M. Despeissis sur l'histoire du *Phylloxera vastatrix* et sur les désastres causés par cet insecte. L'article est accompagné de nombreuses gravures et d'une planche en couleurs.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La civilisation chinoise.

M. Léopold de Saussure a bien dépeint cet immuable et impassible colosse antique, qu'il m'a été donné d'entrevoir, ou plutôt de soupçonner en 1860, et que j'ai pu mieux connaître plus récemment dans cette Indo-Chine où règne son génie (1).

Je m'étais assez rendu compte de cette civilisation étrange pour reconnaître la parfaite justesse des assertions de M. de Saussure. L'auteur a mille fois raison : notre civilisation n'éblouit nullement les Chinois, ils nous regardent toujours comme des barbares. Ont-ils si tort, si l'on se place à leur point de vue, assurément défendable, quand ils définissent le barbare *celui qui met la force au-dessus de la morale?*

Nous connaissent-ils autrement que comme des *forces?* Et le pillage du palais d'Été a-t-il pu leur donner une bien haute idée de notre moralité? — Or, dans la pensée chinoise, la morale est tout. Cela est bien certain, ils n'éprouvent aucune admiration pour nos engins de guerre, et nos victoires leur inspirent un profond dédain. Quand l'auteur compare l'effet que nous leur produisons à celui des hordes d'Attila sur un philosophe grec, il exprime un jugement parfaitement exact sous la forme la plus heureuse.

Le grand patriote Li-Hung-Chang n'est pas du tout un homme de progrès, comme le comprend un Européen, c'est un conservateur irréductible, un admirateur passionné d'un état de choses sacré, intangible. S'il a cherché à s'approprier nos moyens de combat, c'est pour permettre à la Chine de rester plus chinoise que jamais.

Il comprend bien ainsi la constitution sociale : *le mandarin militaire debout doit se tenir prêt à courir à la première parole du mandarin civil assis.*

En somme, n'est-ce point une doctrine élevée ce culte

(1) Voir dans la *Revue* du 19 janvier 1895, p. 65, l'article de M. Léopold de Saussure.

(mal compris, sans doute) de l'esprit et ce souverain mépris de la force?

M. de Saussure caractérise bien la pensée de l'empire du Milieu (ou ses prétentions, pour être plus exact) par ces mots : « Il faut remarquer que la civilisation chinoise est d'ordre exclusivement moral. »

Comme, d'après la catholicité, il n'y a pas de vérité religieuse en dehors d'elle, pour la civilisation chinoise, hors d'elle, il n'y a pas de vérité morale. Comme nous, elle possède d'antiques et vénérables livres renfermant toute la vérité.

Entre le monde occidental et le monde jaune, il existe le même abîme qu'entre le libre penseur et le catholique convaincu.

Comme le monde jaune est immense, comme son étendue et sa configuration le mettent presque en entier à l'abri de notre contact, comme la conviction de sa supériorité mentale est un dogme ancré jusqu'aux moelles, ce dogme semble inattaquable pendant une période dont on ne peut prévoir la durée.

« On n'admire, dit M. de Saussure, que ce dont on est à même de saisir la portée... ; un Arabe regarde sans broncher l'express qu'il voit pour la première fois. » Dernièrement, je me suis bien amusé des réflexions d'une paysanne devant notre belle statue de Neptune de Coysevox. J'ai constaté les impressions d'un Calédonien, visitant pour la première fois un navire à hélice en marche, sur lequel je lui avais donné passage. Canons, voiles, mâture, machines... rien ne l'émut. Une seule chose l'intéressa, la cuisine; une seule chose lui arracha un cri d'admiration, ce fut ma rôtissoire où cuisait un poulet.

Je ne connais pas un caractère chinois, mais, dans mon premier voyage en Chine, en 1860, je fus bien vivement frappé par ce système d'écriture qui permettait aux lettrés, de Pékin à Saïgon, d'échanger leurs pensées, quand ils n'auraient pu échanger une parole. Comme l'auteur, je comparai cette écriture universelle au latin, langue de nos lettrés du moyen âge; mais, bien plus que le latin, je la jugeai incapable de satisfaire aux besoins de la science moderne, des mathématiques notamment.

Il existe une corrélation évidente entre les langues monosyllabiques des Chinois et les caractères des mandarins. A Saïgon, je restai confondu devant le nombre d'idées correspondant à la syllabe *to*, prononcée d'ailleurs avec des nuances insaisissables pour moi; et je compris le paradoxe du commandant Jonard (excellent musicien) qui prétendait qu'un professeur d'annamite devait se servir d'un violon. Or, s'il faut renoncer à représenter les sons avec un alphabet limité, n'est-il pas logique de peindre les idées avec des signes?

En dépit des nombreux accents inventés par les missionnaires, la tentative d'écrire l'annamite avec notre alphabet donne des résultats misérables. M. Aymonier, dont l'autorité est si grande en tout ce qui concerne l'Extrême-Orient, a condamné cette tentative; pour lui, il n'y a pas de solution en dehors de l'*introduction de notre langue*. Tenter d'introduire notre alphabet, c'est perdre un temps et des efforts précieux, notre alphabet ne pouvant marcher sans notre langue. Tant qu'on n'aura pas substitué le français au monosyllabisme annamite, l'écriture des lettrés restera forcément en usage; et tant que l'écriture des lettrés restera en usage, on ne fera pas entrer dans une tête annamite notre système mental.

Tant que le français ne sera pas répandu en Indo-Chine, nous y serons considérés comme une horde campée au milieu de gens convaincus de leur supériorité mentale.

Un mandarin me disait : « Vous êtes habiles dans les sciences, mais vous n'avez pas de littérature... » Et qu'est-ce que des gens sans littérature! J'aurais absolument perdu mon temps, si j'avais tenté de lui expliquer que nous possédons une littérature, parce que pour ce lettré, la littérature est inséparable des caractères chinois.

Telle est pour nous, Français, la conclusion à tirer de l'étude de M. de Saussure sur l'empire jaune : Il faut, à tout prix, répandre le français dans notre Indo-Chine.

REVEILLÈRE.

Le moineau, comme oiseau utile en agriculture.

Les lecteurs de la *Revue* n'ont pas oublié le fameux procès fait récemment au moineau en Amérique, et tout dernièrement nous annonçions que celui-ci était également très fort attaqué en Algérie.

M. P. Pélicot nous écrit à ce propos pour prendre vigoureusement la défense du pauvre passereau, qui, selon lui, mériterait au contraire protection, dans nos pays au moins, pour les nombreux services qu'il rend à l'agriculture. Voici d'ailleurs les principaux points du plaidoyer convaincu de M. Pélicot. Nos lecteurs pourront ainsi, en connaissance de cause, condamner ou absoudre le moineau.

M. Pélicot rappelle d'abord que le moineau se nourrit surtout d'insectes : ce sont des papillons, des chenilles, de petits scarabées, des sauterelles; de plus, il s'attaque au hanneton et en immole de vastes hécatombes.

Il débarrasse donc les blés verts des larves qui s'attachent aux épis, il nettoie les arbres fruitiers de la vermine qui les ronge. Et puis, ces êtres ont toujours faim — chaque moineau n'apportant pas moins de vingt fois par heure la becquée à ses petits; aussi peut-on prévoir facilement les services qu'ils rendent en détruisant de grandes quantités d'insectes nuisibles à nos moissons.

A la fin de la floraison, lorsque des bandes de moineaux s'abattent sur les pommiers qui ont encore çà et là quelques fleurs blanches, on entend des cultivateurs intelligents crier bien haut que les pierrots vont *grignoter* les fruits qui commencent à *nouer*. Ils se trompent grossièrement, et s'ils observaient un peu de près ces oiseaux, ils verraient autre chose.

Les petits pierrots travaillent en effet à la conservation de nos fruits; chacun de leurs coups de bec nous débarrasse d'un ennemi, et ils sont nombreux sur nos arbres. Sans parler des charançons qui rongent les bourgeons et donnent aux fleurs leur couleur rousse, des chenilles qui roulent les feuilles, des pucerons qui sucent la sève de nos pommiers, ils recherchent particulièrement ces petits papillons « d'un gris cendré, marbrés de brun avec une tache rousse cerclée de rouge doré, à l'extrémité des ailes », dont les chenilles vivent dans les fruits; ce sont les *Carpocapses du pommier* ou *Pyrales du pommier*. Ces papillons déposent un œuf dans l'œil de la poire ou de la pomme, au moment où le fruit commence à se former. La petite larve qui en sort se glisse dans le fruit et s'installe commodément dans le voisinage des pépins. L'étroit passage par où le ver est entré se cimente et se cicatrise, et le fruit paraît aussi sain qu'auparavant. Là, le ravageur ne fait que manger et digérer tout à son aise : il vit au sein de l'abondance. Ce sont ces fruits qui mûrissent plus tôt; et le ver sort alors de son domicile, va en chercher d'autres, se

reproduit et va attendre dans la retraite la fin de l'hiver pour recommencer son manège. De même l'*ortalide du cerisier* agit ainsi pour l'arbre en question.

Eh bien, ce sont ces êtres nuisibles que le moineau recherche dans nos pommiers et dans nos cerisiers et même il ne pourrait venir à bout d'en débarrasser nos arbres fruitiers s'il n'était secondé par d'autres petits insectivores.

Si l'on admet, dit d'autre part M. Roy, qu'un couple de moineaux puisse détruire pendant douze jours 60 hannetons par jour, pour la nourriture de ses petits, c'est-à-dire 10 à 12 par tête, on trouve un total de 720 coléoptères, sans compter ceux qu'il a détruits pour sa propre nourriture, et dont le nombre peut bien être porté à 25 environ par jour et par couple, soit 300 pour les douze jours ou 1 020 pour la famille entière. En admettant qu'il y en ait la moitié de femelles, soit 500, qui eussent pondu de 20 à 30 œufs chacune — si on multiplie 500 par 25, chiffre moyen — on trouve 12 500 œufs que ces femelles eussent confiés à la terre. Sachant que la larve du hanneton reste trois ans en terre, si l'on continue ce calcul, on arrive à reconnaître que, après trois ou quatre générations, ces 500 femelles détruites en douze jours, *par un couple de moineaux*, eussent eu une descendance se chiffrant par millions, tout en tenant compte des chances diverses de destruction des hannetons par les autres animaux insectivores.

Et aux époques où le moineau ne peut pas nourrir ses petits avec des hannetons, de combien de milliers de chenilles et de papillons — du chou surtout — un couple de ces omnivores ne purge-t-il pas nos jardins et nos vergers!

Dans les pays vignobles, le moineau ne doit-il pas détruire aussi de très grandes quantités de pyrales, de larves d'eumolpe et autres insectes nuisibles à la vigne! De combien de larves de cécidomyes, de thrips, de combien de petites chenilles, de noctuelles, d'alucites, et autres destructeurs de nos moissons, ne va-t-il pas débarrasser celles-ci bien avant leur maturité, lorsqu'il se perche sur les épis à peine épiés!

Et pendant le reste de l'année ce sédentaire ne détruit-il pas encore d'autres insectes et d'autres larves!

Si le moineau est un fringille, un granivore ou un omnivore, est-ce une raison pour l'accuser d'être nuisible?

L'hiver, quand les insectivores proprement dits sont partis, qui est-ce qui mange les insectes sortant de leurs retraites au soleil de ces jours de la morte saison, si ce n'est le moineau, le pinson, le bruant, qui n'ont d'autres occupations que d'aller à cette chasse?

Mais si le moineau a une détestable réputation dans nos campagnes, c'est en qualité de mangeur de grain. On l'accuse d'être un effronté voleur de graines, un pillard de la pire espèce. Bien des personnes sont pénétrées de cette idée, des naturalistes même l'ont répandue. Buffon ne nous dit-il pas : « Ils semblent nés pour vivre aux dépens de la société qu'ils suivent, et, comme ils sont paresseux et gourmands, c'est sur des provisions toutes faites, c'est-à-dire sur le bien d'autrui, qu'ils prennent leur subsistance... Tous les lieux où nous rassemblons et distribuons des grains sont les lieux qu'ils fréquentent de préférence... »

Il est vrai que le moineau s'empare de quelques graines et picore certains fruits de nos jardins, mais n'est-ce pas une partie si infime qu'elle ne doit pas entrer en ligne de compte, surtout si on la compare aux services qu'il rend? Il ne fait que se payer de ses peines; n'est-ce pas son salaire qu'il prélève ainsi? Salaire légitimement dû et que beaucoup s'abstiendraient de lui fournir. Toute peine mérite salaire, dit le proverbe ; et il est probable que le garde champêtre ne veillerait plus sur nos propriétés si on cessait de lui allouer son traitement.

On a dit : mais le moineau va toujours où il y a des fruits ou dans les champs où le grain abonde et jamais dans les landes et les endroits déserts. A cela il est facile de répondre. D'abord, par tempérament, le moineau aime le bruit et le tapage tumultueux des villes, ainsi que le voisinage de l'homme. Ensuite, s'il aime les jardins et les vergers, c'est que dans nos arbres il trouve le vivre et le couvert en abondance, ainsi que dans nos blés; là, il rencontre ceux qui font ses plus chères délices, les pyralles, les noctuelles, les pucerons. Il ne va pas dans les terrains incultes, car là il n'y a rien à préserver, rien à défendre, et tandis que dans les champs ensemencés ses services sont plus utiles qu'ailleurs.

On l'accuse de manger énormément de blé. Il ne le peut pas toujours, premièrement quand celui-ci est récolté ou quand il n'est pas fleuri. Or le temps qui s'écoule entre l'instant où le blé commence à mûrir et celui où on le récolte — une trentaine de jours au plus — ne peut admettre la quantité de grains que l'on accuse le moineau de dévorer.

Certains naturalistes, Bosc et Rougier de la Bergerie, ont assumé sur la tête du moineau la consommation de 40 litres de blé par an. Cela est on ne peut plus exagéré et le raisonnement mathématique seul peut détruire cette assertion, et rien qu'en se servant des paroles de Bosc.

« Plusieurs observations positives, dit-il, constatent que le jabot d'un moineau contient aisément à la fois *cent grains* de blé ; et, digérant très promptement, *il est des circonstances* où il peut le remplir *deux fois par jour*. »

Or il est facile de comprendre que le moineau ne consomme pas la même quantité de blé pendant toute l'année, l'été que l'hiver; dans sa vieillesse, il ne mangera plus autant qu'à l'âge mûr. Il faut donc tenir compte de l'âge de l'oiseau, de l'époque de l'année, de la grosseur de l'objet, du poids, de l'état de dureté du grain, tandis que dans le calcul précédent, on n'y fait pas attention.

D'abord, pour que le calcul soit uniforme, il faut qu'il mange tous les jours, pendant toute l'année, 200 grains, ce qui n'est pas. Où le moineau en liberté trouvera-t-il chaque jour, pendant toute l'année, 200 grains de blé?

Comme dégât — si toutefois il y en a — on ne peut tenir compte que du grain des récoltes sur pied. On sait que cette période n'est guère que d'un mois. A 200 grains par jour, cela fait 6 000 grains ; mettons encore 6 000 autres, de grain égrené (ce dernier ne lui servira-t-il pas pour se nourrir après la moisson?).

Si nous comptons 9216 grains par livre (c'est le chiffre de M. Rougier), cela nous donne environ une livre et demie de blé. Il y a là une grande différence entre ce chiffre et 40 livres, chiffre de MM. Bosc et Rougier. De plus, ce grain égrené ne sert-il pas aux rongeurs et ne les empêche-t-il pas de causer d'autres dégâts dans les moissons?

Mais admettons, si l'on veut, que le moineau détruise 200 grains par jour, et voyons le calcul. 200 multipliés par 365 donnent seulement 73000 grains ; environ 8 livres et non 40 livres. Les résultats de Bosc et de Rougier sont donc faux et bien loin de la réalité. Si nous voulons un maximum, mettons-le de 4 livres — nourriture et égrenage compris — et encore ces chiffres ne sont-ils pas trop élevés? Car il ne se suspend pas aux épis pour les dévaliser de haute lutte, il est trop lourd pour cela, et tomberait avec eux.

Mais que sont ces prétendus dégâts, à côté de l'immense destruction de hannetons, de chenilles, de larves et d'insectes divers que dévorent les pierrots? Si l'on compte 50 millions de moineaux en France, calculant le blé détruit par eux dans une année (à raison de 4 livres chaque, et à 22 fr. les 100 kilos), M. Pélicot trouve 22 millions de francs. Multipliant alors par ce chiffre de 50 millions les 1 680 chenilles détruites en *une seule semaine*, et les 360 hannetons détruits en *douze jours* par chaque couple d'une nichée de moineaux, il trouve un total de 84 billions de chenilles en *une semaine*, et de 16 billions de hannetons en *douze jours*, pour toute la France. Ces chiffres représentent des dégâts se chiffrant par centaines de millions; que sont auprès d'eux les 22 millions précités?

En présence de tels chiffres, si l'on ajoute le nombre de chenilles et de hannetons que chaque couple de moineaux détruit pour sa propre nourriture, *dans le même espace de temps seulement;* en présence d'une seule année d'abondance de la teigne-padelle, par exemple, dont les ravages peuvent détruire tout espoir de récolte de pommes dans l'année où ils ont lieu, et rendre les arbres improductifs pour plusieurs années; en présence encore des dégâts causés à nos blés, dans ces dernières années, par les larves des cécidomyies, par les hannetons qui ravagent les contrées du Centre, de la Basse-Normandie et de l'Ouest, que deviendrons-nous nous-mêmes, si les oiseaux, *si le moineau surtout*, venant à disparaître, n'accomplissaient plus, chaque année, leurs immenses hécatombes d'insectes nuisibles à l'agriculture et à l'horticulture?

S'il mange du blé pendant la récolte, cette proportion est donc bien minime et n'est qu'une faible compensation auprès de ce qu'il fait pour notre agriculture. Un moyen d'abréger encore ce temps — un mois environ, — c'est de faire la moisson avec les machines agricoles.

Après la moisson, il ne se nourrit que du grain perdu pour le cultivateur, égrené par une cause ou par une autre, et qui reste là sur la terre. Ne vaut-il pas mieux que ce soient les moineaux qui en profitent que certains êtres nuisibles?

Au moment des semailles, les pierrots causent encore de nombreux dégâts, dit-on; si toutefois les moineaux mangent des grains, ce ne peut être que ceux que la herse n'a pas enterrés et qui, dans ces conditions, n'auraient pu acquérir certainement qu'un développement incomplet en nuisant aux plants voisins des céréales. Les semailles à la volée ne sont-elles pas toujours faites trop épaisses? *Le plus sûr moyen* d'empêcher les moineaux et les oiseaux de manger ce grain, c'est d'employer le semoir qui enterre ce grain à une profondeur uniforme, hors d'atteinte des conirostres.

On a aussi accusé les moineaux de s'introduire dans les greniers et d'aller rassasier leur voracité granivore près des tas de blé. Si cela est arrivé à quelques-uns, et encore bien rarement, ne peut-on pas mettre aux ouvertures des grillages, des filets, tout en ayant soin de laisser libre, le soir, l'entrée de quelques-unes pour les oiseaux de nuit qui sont les meilleurs chats du monde?

Restera encore la dîme que les moineaux prélèvent sur les grains donnés aux volailles, mais dont on pourrait les priver en faisant à celles-ci des distributions de grains dans un petit local fermé, local dans lequel elles entreraient et sortiraient librement par une petite galerie couverte tournant autour de ce bâtiment et éclairée par quelques ouvertures vitrées ou grillées.

Mais, d'ailleurs, tous les grains que le moineau absorbe pour sa nourriture ne sont pas bons, et ce ne sont pas tous des graines de plantes utiles. La plupart des graines que dévorent les granivores sont pour les trois quarts ceux de plantes nuisibles, surtout celles que mange le moineau. Là encore ne rend-il pas un signalé service à nos cultures en les désinfectant de plantes nuisibles? L'homme peut-il penser à ramasser toutes ces mauvaises graines tombées ou apportées par le vent? Eh bien, le moineau se charge de ce sarclage, et, ce qu'il y a de mieux, il le fait gratuitement. C'est ainsi qu'il élimine les graines de la lampsane, du séneçon, de l'yèble, de la renouée persicaire et de la renouée des oiseaux, de la nielle, de la brome, de l'ers, de l'ésule, etc.; des baies du merisier, du lierre, de l'églantier, de la ronce, etc.

En somme, conclut M. Pélicot, est-ce que l'on ne paie pas nos domestiques et nos journaliers? Est-ce que l'on ne consacre pas presque toutes nos récoltes à la nourriture de nos animaux domestiques, qui nous aident dans nos travaux agricoles? Eh bien, pourquoi ne pas nourrir ces milliers d'ouvriers placés là par la Providence pour sauver ces récoltes qui constituent la principale richesse du cultivateur? Pourquoi ne pas considérer comme nos bienfaiteurs et nos alliés, ces petits moineaux qui rendent tant de services à notre agriculture?

Le produit des octrois en 1893.

Le nombre des communes à octroi a été, en 1893, comme en 1892, de 1518. Quant aux divers modes de perception adoptés par les conseils municipaux en vertu de l'article 147 de la loi du 28 avril 1816, ils se répartissent ainsi : 851 octrois sont en régie simple ou administrés directement par les communes; 385 sont exploités par voie de fermage, et 851 confiés à la gestion de l'administration des contributions indirectes. Ce dernier système est en léger progrès.

Le produit brut des recettes a été pour toute la France de 316 847 524 francs, contre 316 856 187 francs en 1892. Dans ce total, les octrois des départements interviennent pour 162 918 454 francs; celui de Paris, pour 150 890 361 francs; ceux de la banlieue (Seine), pour 3 038 709 francs.

Ces 316 847 524 francs se répartissent ainsi :

		francs.	francs.
1° Boissons et liquides.	Vins	78 784 178	137 507 113
	Cidres	4 522 198	
	Bières	17 686 879	
	Alcools	28 780 017	
	Huiles non minérales	5 222 372	
	Autres liquides (vinaigre, etc.)	2 511 469	
2° Comestibles			88 754 110
3° Combustibles			40 297 899
4° Fourrages			15 985 062
5° Matériaux			29 480 805
6° Objets divers			4 016 149
7° Recettes accessoires (escortes, entrepôts, etc.)			806 386
			316 847 524

Le chapitre des boissons est en progression de 1 478 266 francs. L'augmentation porte presque exclusivement sur les vins dont la récolte a été exceptionnellement abondante en 1893. Les alcools ont fléchi, par contre, de 3 155 654 francs.

Les frais de perception des octrois se montent à 27 013 115 francs, ce qui fait ressortir la moyenne, pour l'ensemble, à 8,53 p. 100. En ce qui concerne les villes comptant plus de 30 000 habitants, ce taux est de 7,60 p. 100, variant entre 5,82 (à Paris) et 16,50 (à Cette).

Sauf à Paris, où elle atteint 63 fr. 23, la part contributive de chaque consommateur dans les produits de l'octroi est, en moyenne, de 24 fr. 54. Cette quotité n'est que faiblement dépassée dans quelques grandes villes, au nombre de 17. Elle descend jusqu'à 5 francs dans les deux tiers environ des communes.

Parmi les 55 villes à octroi de plus de 300000 habitants, on en compte 3, Paris compris, dans lesquelles les droits d'octroi dépassent 11 millions de francs, 10 qui perçoivent de 2 à 6 millions, et 17 où les recettes sont supérieures à 1 million. Le nombre d'habitants compris dans le périmètre de ces 55 octrois représente un peu moins de la moitié de la population qui est soumise à l'octroi dans toute la France. Les perceptions y atteignent 248406080 francs, soit 78,39 p. 100 du rendement total.

Ces considérations suffisent pour permettre de se rendre compte de la complication du problème de la suppression des octrois. Sans aller jusqu'à cette suppression immédiate et radicale, quelques financiers proposent de l'amorcer en commençant par faire disparaître les droits perçus au profit des villes sur les boissons hygiéniques seulement. Ce ne serait plus 316 millions à retrouver sous une autre forme, mais 120 millions encore. Les chiffres suivants montrent comment se présenterait une réforme ainsi limitée pour les villes de Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Lille et Toulouse, celles dont l'octroi est le plus productif.

Produit des octrois en 1893 (en milliers de francs).

	Vins.	Cidres.	Bières.	Alcools.	Produit total.
Paris. . . .	49384	876	4288	13583	150800
Lyon. . . .	4223	1	516	799	10170
Marseille. .	3247	1	465	1121	11377
Bordeaux. .	1197	1	105	286	6270
Lille. . . .	465	8	1185	448	4592
Toulouse. .	615	»	107	92	3149

— Statistique des stations centrales d'énergie électrique. — *L'Industrie électrique* vient de publier une intéressante statistique annuelle, dont nous extrayons le résumé suivant :

Au 1er janvier 1895, le nombre des stations centrales de distribution d'énergie électrique en fonctionnement en France, Paris non compris, était de 328 contre 301 au 1er janvier 1894. Ces 328 stations se répartissent de la manière suivante .

Au point de vue de la force motrice employée :

Force motrice.	Nombre de stations.	Puissance. en chevaux.	Proportion p. 100.
Hydraulique	151	9650	24,50
— et à vapeur. .	39	6000	15,00
A vapeur.	119	22000	56,00
A gaz pauvre.	5	220	0,55
A gaz de ville	14	1550	3,95
Totaux.	328	39420	

Au point de vue de la nature des courants et de la puissance utilisée pour leur production :

	Nombre de stations.	Puissance en chevaux.	Proportion p. 100.
Courants continus.	260	27895	70,75
— alternatifs simples . .	73	10645	27,00
— — polyphasés.	3	880	2,25
Totaux.	336	39420	

Dans l'énumération ci-dessus, le nombre des stations se trouve légèrement modifié, huit d'entre elles possédant à la fois des distributions par courants continus et par courants alternatifs simples.

Cette statistique met en relief le développement des installations par courants alternatifs ; ces dernières ont une puissance moyenne plus considérable que les stations à courants continus : 145 chevaux contre moins de 110.

Sur ces 328 stations, 29 sont exploitées par des municipalités. Ce sont toutes des petites usines hydrauliques ne produisant que quelques kilowatts.

Les Compagnies de gaz exploitent 26 stations, dont quelques-unes très importantes.

Enfin il y avait, au 1er janvier de cette année, 34 stations en construction et 74 à l'état de projet, soit en tout 108 contre 115 l'année dernière à même époque.

— Les pêcheries du Royaume-Uni. — Nous trouvons, dans *Transport*, les renseignements suivants sur les pêcheries du Royaume-Uni, renseignements empruntés à un rapport parlementaire.

Le produit total des pêches a été, non compris les coquillages, de 713000 tonnes représentant une valeur de 170 millions et demi de francs aux points de débarquement. Cette production se répartit de la façon suivante entre les trois pays :

Angleterre . .	357000	tonnes valant	125	millions de francs.
Écosse	313000	—	39	—
Irlande. . . .	43000	—	6,5	—
Ensemble.	713000	—	170,5	—

En ajoutant la valeur des coquillages, on arrive au chiffre total de 180 millions de francs.

Les poissons bon marché tels que la morue et le hareng entrent pour les 4/7 dans le poids total, mais ne représentent même pas la moitié de la valeur.

Le nombre des bateaux équipés pour la pêche était, en 1893, de 27204, dont 8017 en Angleterre, 11358 en Écosse et 6515 en Irlande. Les équipages comprenaient 124187 hommes et enfants dont 80466 occupés d'une façon permanente.

Londres reçoit directement 58000 tonnes de poisson; les autres principaux ports de pêche sont les suivants :

Grimsby avec.	84000	tonnes.
Hull —	58000	—
Yarmouth —	28000	—
Lowestoft —	30000	—
Scarborough avec	14000	—
Milford. . . . —	12000	—

Le transport du poisson prend une importance exceptionnelle pour certaines compagnies de chemins de fer. C'est ainsi que le *Manchester, Sheffield and Lincolnshire*, qui dessert Grimsby et Hull n'a pas transporté moins de 87000 tonnes de poisson. Le *North Eastern* en a transporté 71000 tonnes; le *Great Eastern* 58000, le *Great Western* 41000, etc.

— Muséum d'histoire naturelle. — M. A. Faguet a commencé le cours de Dessin appliqué à l'étude des plantes le samedi 11 mai 1895, à trois heures, et le continuera les mardis, jeudis et samedis suivants, à la même heure, dans la salle des cours de Dessin (porte d'Austerlitz.)

— M. Fremiet, de l'Institut, a commencé ses leçons de Dessin appliqué à l'étude des animaux le vendredi 10 mai 1895, à quatre heures, et les continuera les lundis, mercredis et vendredis suivants, à la même heure, dans la salle des cours de Dessin (porte d'Austerlitz).

Des leçons auront lieu dans la Ménagerie, quand le temps le permettra.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Un nouveau système de protection des carènes. — Pour éviter les dépôts d'herbes et de petits coquillages qui retardent considérablement la marche des bateaux, on applique sur les coques un doublage en cuivre, mais l'application de ce doublage coûte cher, et un inventeur américain, M. Thomas S. Crane, d'East Orange, prétend avoir imaginé un procédé pratique de déposer électriquement un revêtement protecteur en cuivre.

Il vient de faire des essais, dans le dock de Jersey City, sur un remorqueur de 29m,86 de long, en le recouvrant d'une couche de métal de 1mm,25 d'épaisseur. Le cuivre est déposé à la surface de la coque en bandes successives, et pour assurer la continuité de l'enveloppe protectrice, on fait chevaucher les bandes voisines. De la sorte, toute la surface au-dessous de la ligne d'eau, y compris l'étrave et l'étambot, est englobée sous la couche de cuivre. Pour cette opération, on a mis le remorqueur en dock de carénage et l'on a appliqué le bain électrolytique successivement sur les différentes parties de la carène ; cela demande, bien entendu, un récipient tout spécial, épousant les formes de cette carène et s'y appliquant à la façon d'une ventouse. Il est fort simplement constitué d'une caisse en bois jointive, un peu allongée, dont les deux petits côtés sont taillés de manière à s'adapter complètement à la courbure de la coque. On la fixe solidement à celle-ci et on la remplit presque complètement du liquide électrolytique. Nous disons *presque complètement*, car un des grands côtés de la boîte est absent,

celui qui se trouve le plus haut quand celle-ci est en place : cela permet de suivre l'opération, de voir le dépôt se former dans ce bain suspendu ainsi au flanc du bateau. Nous ne parlerons pas des connexions électriques, qui sont fort ordinaires. Le point curieux, ce sont ces cuves toutes spéciales. On assure l'étanchéité de leur contact avec la carène au moyen d'étoupe ou de coton. On remplit d'abord la cuve avec une solution acide concentrée, qu'on laisse pendant 24 heures pour nettoyer le bordé; puis on procède à un lavage à grande eau, on replace la cuve, on la remplit de cyanure de cuivre et l'on fait passer un courant de 6 volts et de 900 ampères. Cela complète le nettoyage et prépare l'adhérence du dépôt cuivreux. Au bout de 24 heures on substitue une solution de sulfate de cuivre au cyanure, de larges plaques de cuivre sont employées comme anodes et le courant est réduit à 3 volts, l'ampérage restant le même.

Le dépôt de cuivre commence immédiatement, et on le laisse se continuer jusqu'à ce qu'il atteigne $1^{mm},60$; généralement cela demande quatre jours. L'inventeur affirme que cette couche métallique est intimement adhérente, qu'on ne pourrait l'enlever qu'au ciseau à froid, et encore en arrachant une partie du fer de dessous. Il affirme de même que dans l'eau de mer il ne se produira point d'actions galvaniques préjudiciables à la carène, excepté si la feuille de cuivre venait à être arrachée partiellement par frottement sur des roches et si le fer, par cela même, était en contact avec cette eau. Bien entendu nous réservons entièrement notre appréciation sur ces affirmations, mais le procédé n'en mérite pas moins d'être signalé pour son originalité et sa simplicité de mise en pratique.

— Pavé en bois non glissant. — Un des principaux reproches adressés au pavé en bois ou à l'asphalte, c'est d'être extrêmement glissants par les temps humides et d'occasionner dès lors des chutes nombreuses de chevaux. M. Lewis Clement a eu l'idée pour remédier à cet inconvénient, de forer un trou dans le pavé et d'y couler un mélange de silex broyé, de bitume et de ciment de Portland. On forme ainsi une sorte de damier sur lequel le fer des chevaux adhère bien. L'opération peut d'ailleurs être faite indifféremment avant ou après la pose du pavé. Une société s'est formée, paraît-il, à Londres, pour l'exploitation de ce procédé.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 4 mai 1895). — *Charpentier :* La longueur du nerf parcouru par un courant influe-t-elle sur le danger de l'excitation? — *Féré :* Sur le sort des blastodermes du poulet implantés dans les tissus d'animaux de la même espèce. — *Abelous* et *Langlois :* Sur les fonctions des capsules surrénales. — *Sergent :* La bile et le bacille de Koch. La tuberculose des voies biliaires. — *Railliet :* Sur une forme particulière de douve hépatique provenant du Sénégal. — *Josué* et *Hermary :* Un cas de septicémie puerpérale traité par le sérum antistreptococcique. — *Nepveu :* Injections d'huile phosphorée et d'arséniate de soude dans un carcinome du sein inopérable. — *Porcher* et *Desoubry :* De la présence des microbes dans le sang de la circulation générale chez le chien.

— Archives de physiologie (t. VII, n° 1, janvier 1875). — *Cornevin :* Quelques observations pour servir au déterminisme de la coloration des oiseaux et des mammifères domestiques. — *Roger :* Action des hautes pressions sur les bactéries. — *Castex :* Du son de percussion du thorax. — *Courtade :* Effets physiologiques des courants galvaniques de même intensité, mais de tension différente. — *Viola* et *Jona :* Recherches expérimentales sur quelques altérations du sang après la saignée. — *Contejean :* Recherches sur les injections intraveineuses de peptone et leur influence sur la coagulabilité du sang chez le chien. — *Courmont :* Sur les propriétés bactéricides ou microbiophiles du sérum du lapin, suivant que cet animal est vacciné contre le staphylocoque pyogène ou prédisposé à cette infection. — *Voirin* et *Lambert :* Recherches expérimentales sur l'excrétion du soufre par l'urine. — *Cristiani :* De la greffe thyroïdienne en général et de son évolution histologique en particulier. — *Lamy :* Sur les lésions médullaires d'origine vasculaire. Des embolies expérimentales appliquées à leur étude. — *Hallion* et *Comte :* Sur les réflexes vaso-moteurs bulbo-médullaires dans quelques maladies nerveuses (hystérie, syringomyélie, etc.). — *Phisalix* et *Bertrand :* Sur les effets de l'ablation des glandes venimeuses chez la vipère au point de vue de la sécrétion interne. — *Wertheimer :* Influence de la respiration sur la circulation veineuse des membres inférieurs. — *François-Franck :* Recherches sur l'innervation vaso-motrice du pénis. Technique des explorations et principaux résultats. Topographie des nerfs constricteurs et dilatateurs. — *Charrin* et *Gley :* Influence de la cellule mâle sur la transmission héréditaire de l'immunité. — *Tscherning :* Recherches sur les changements optiques de l'œil pendant l'accommodation. — *Delezenne :* Sur les variations de la pression veineuse. — *Abelous* et *Biarnés :* Sur le pouvoir oxydant du sang et des organes.

— Journal de l'anatomie et de la physiologie (n° 6, novembre et décembre 1894). — *Debierre* et *Lambret :* Du rôle des arrêts de développement de l'Amnios et des Bridés amniotiques dans la production des monstruosités, à propos d'un monstre célosomien du genre Pleurosome (avec 5 planches). — *Jacques :* Recherches sur les nerfs du cœur chez la grenouille et les mammifères. — *M. Duval :* Le placenta des carnassiers. — *Regaud :* Etude histologique sur les vaisseaux lymphatiques de la glande mammaire. — *Laguesse :* Structure et développement du pancréas d'après les travaux récents.

— Revue de médecine (n° 12, décembre 1894). — *Boy-Teissier :* Le poumon cardiaque. — *Féré :* Note sur un spasme du petit doigt. — *Pic :* Contribution à l'étude du cancer primitif du duodénum. — *Goldschmidt :* De l'usage interne du perchlorure de fer liquide dilué comme traitement de la diphtérie. — *Hamburger :* Un nouveau facteur dans la respiration. Le mouvement et l'oxydation du sucre, de la graisse et de l'albumine sous l'influence de l'échange respiratoire.

— Revue des maladies de la nutrition (t. II, n° 12, décembre 1894). — *Peyraud :* De l'hyperacidité organique. Phase d'état. — Diagnostic des hyper et hypofonctions. — *Glénard :* Du diabète alcoolisme dans ses rapports avec l'hépatisme.

— Revue de chirurgie (n° 12, décembre 1894). — *Guillemain :* La tuberculose de l'ovaire. — *Le Fort :* Contribution à l'étude des kystes dermoïdes traumatiques. — *Terrier :* De l'asepsie en chirurgie. — *Folet :* Note sur l'action curative de l'insufflation d'air dans le péritoine tuberculeux.

— Archives de pharmacodynamie (vol. 1, fasc. 4, 1894). — *D'Amore* et *Falcone :* Modifications du sang et de l'urine et lésions anatomiques consécutives à l'empoisonnement chronique par le phosphore. — *De Vos :* Etude de l'innervation de l'ovaire — *Coolen :* Contribution à l'étude de l'action physiologique de la phlorhizine.

— Archives italiennes de biologie (t. XXII, fasc. 2). — *Manacéine :* De l'antagonisme qui existe entre chaque effort de l'attention et les innervations motrices. — *Emery :* Etudes sur la morphologie des membres des amphibiens et sur la phylogénie du chiroptérygium. — *Giacomini :* Influence de l'air raréfié sur le développement de l'œuf de poule. — *Giacosa :* Analyse des cendres d'un nouveau-né. — *Magini :* L'orientation des nucléoles des cellules nerveuses motrices dans le lobe électrique de la torpille, à l'état de repos et à l'état d'excitation. — *Marcacci :* Les rapports des organes de la respiration et de la natation chez les pulmonés aquatiques. — *Marfori :* Sur la formation de l'éther phénylsulfurique dans l'organisme spécialement, par rapport à la cure de l'empoisonnement par le carbol. — *Mosso :* La température du cerveau. Etudes thermométriques. — *Norsa :* Recherches sur la morphologie des membres antérieurs des oiseaux. — *Patrizi :* La graphique psychomé-

trique de l'attention. — *Salvioli :* Sur la prétendue action trophique du ganglion cervical inférieur. — *Stefani :* Action du chlorure de calcium sur l'excitabilité nerveuse, avec quelques observations sur l'élimination de la chaux par les urines, chez les aliénés, et sur son emploi thérapeutique dans quelques psychopathies.

Publications nouvelles.

Traité élémentaire de chimie. Métalloïdes, par *R. Engel.* Ouvrage à l'usage des candidats au baccalauréat ès sciences et au baccalauréat moderne, au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles, à l'École centrale des arts et manufactures et aux écoles du gouvernement. — Un vol. in-8° de 336 pages, avec 120 figures; Paris, J.-B. Baillière, 1895. — Prix : 4 francs.

— La liberté de la presse. Commentaire de la loi du 28 juillet 1894, précédé d'une introduction contenant un projet de loi sur l'application du jury en matière correctionnelle, par *Henri Coulon,* avocat à la Cour d'appel. — Un vol. in-8° de 414 pages; Paris, Marchal et Billard, 1895.

— Maladies contagieuses des animaux nuisibles; leurs applications en agriculture, par *Jean Danisz* (Extrait des *Annales de la science agronomique*). — Une broch. in-8° de 90 pages; Paris, Berger-Levrault, 1895. — Prix : 2 fr. 50.

— Précis d'hydrothérapie scientifique, par *P. Pascal.* 2e édition, revue et augmentée par E. Perrier. — Un vol. in-12 de 266 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895. — Prix : 3 fr. 50.

— Science et conscience, ou théorie de la force progressive, par *Henri Kleffler.* Tome III. La morale universelle. — Un vol. in-8° de 390 pages; Paris, Alcan, 1895.

— Les accouchements dans les beaux-arts, dans la littérature et au théâtre, par *G.-J. Witkowski.* — Un vol. in-8° de 594 pages, avec 212 figures intercalées dans le texte; Paris, Steinheil, 1894. — Prix : 15 francs.

M. Witkowski a entrepris de faire de l'obstétricie une histoire non diagnostique ni savante, mais anecdotique et illustrée. Il a déjà donné l'*Histoire des accouchements chez tous les peuples,* l'*Arsenal obstétrical,* les *Accouchements à la cour, les Accoucheurs et Sages-Femmes célèbres,* les *Anecdotes et curiosités historiques sur les accouchements.* Ce sixième volume, *les Accouchements dans les Beaux-Arts, dans la Littérature et au Théâtre,* termine cette curieuse série.

Il y a, dans cet ouvrage, une foule de documents historiques, écrits et figurés que les gens du monde, comme les spécialistes, consulteront avec curiosité.

— La psychologie du beau et de l'art, par *Mario Pilo.* Traduit de l'italien par A. Detrich. — Un vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1895. — Prix : 2 fr. 50.

— Photogrammétrie. Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammétrie, par *V. Legros.* — Une broch. in-12 de 87 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895.

— Istruzione secondaria et superiore, e convitti maschili e jemminici. (1891-1892; Roma, publicat. du ministère de l'Agriculture et du Commerce. Direction génér. de la statistique).

— Entartung und genie, par *C. Lombroso.* Trad. en allemand par H. Kurella. — Un vol. in-12 de 308 pages; 1894, Leipsig, Wigand.

Traduction allemande de l'excellent ouvrage de Lombroso sur l'homme de génie.

— Éléments de chimie physiologique, par *Maurice Arthus.* — Un vol. in-16 diamant, avec figures dans le texte; Paris, Masson, 1895. — Prix : 4 francs.

Ce petit livre contient toutes les notions chimiques nécessaires à l'étudiant en physiologie.

Bulletin météorologique du 6 au 12 mai 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 6	760mm,65	15°,5	8°,0	23°,2	N.-E. 3	0,0	Assez beau.	— 13° Pic du Midi; — 1° Mont Ventoux, Haparanda.	25° Nancy, Rome, Palerme; 24° Charleville, Oran.
♂ 7	758mm,26	16°,4	10°,5	23°,9	N.-E. 3	0,0	Beau.	— 8° Pic du Midi; 2° Haparanda; 3° Wisby, Hernosand.	26° Lorient, Laghouat; 25° Alger, le Mans.
☿ 8	756mm,46	15°,3	9°,2	22°,4	E. 2	0,0	Assez beau.	— 8° Pic du Midi; — 1° Mont Ventoux; 0° Haparanda.	25° Le Mans; 28° Sfax, Laghouat; 27° Tunis.
☾ 9 P. L.	759mm,00	15°,1	6°,9	22°,5	S.-S.-W. 3	0,0	Cumulus de l'W. au N.-E.	— 5° Pic du Midi; 0° Mont Ventoux; 2° Haparanda.	25° Charleville; 27° Laghouat; 26° Oran, Madrid.
♀ 10	762mm,32	15°,4	10°,6	22°,6	W.-S.-W. 1	0,0	Beau.	— 3° Pic du Midi; 2° Mont Ventoux, Haparanda.	27° Bordeaux; 28° Laghouat; 26° Oran, 25° le Mans, Limoges
♄ 11	762mm,85	16°,6	7°,8	21°,8	E.-N.-E. 2	0,0	Beau.	— 2° Pic du Midi; 1° Hernosand, Haparanda.	28° Le Mans; 32° San Fernando; 28° Laghouat, Bilbao.
☉ 12	764mm,22	18°,3	9°,3	26°,6	E. 1	0,0	Beau.	— 2° Pic du Midi; 0° Haparanda; 2° Mt Ventoux.	30° Le Mans; 29° Laghouat; 28° Toulouse, Limoges.
Moyennes.	760mm,54	16°,09	8°,90	23°,71	Total. . .	0,0			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 12°,7 de cette période. Les pluies ont été rares cette semaine ; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Biarritz, Cagliari, 30mm à Perpignan, Cette, la Corogne, 39mm à Palerme le 6; 30mm à Clermont, Limoges, 20mm à Sicié, 49mm au Puy de Dôme le 7; 20mm à Naples, îles Sanguinaires, 36mm à Tunis le 8. — Orage à Lyon, Clermont le 7; à Clermont, en Allemagne le 9; à Biarritz, dans l'Allemagne septentrionale le 10; dans le centre et le Sud de l'Allemagne, à Karlstad, Szegedin en Hongrie le 11; dans le centre et le S. de l'Allemagne le 12. — Grêle à Servance le 12.

Chronique astronomique. — *Mercure, Vénus, Mars* et *Jupiter,* visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 18 à 0h59m9s, 2h43m59s, 3h25m43s et 2h44m19s du soir. *Saturne,* visible pendant la plus grande partie de la nuit, atteint son point culminant à 10h18m21s du soir. Conjonction de l'éclatante *Vénus* et du brillant *Jupiter* le 18, la première planète étant au-dessus de la seconde. *Mercure* et *Vénus* auront leur plus grande latitude héliocentrique boréale et seront alors à peu près à leur maximum d'éclat le 19 et le 22. — Le 20, entrée du Soleil dans le signe des Gémeaux. — N. L. le 24.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32449. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 21 — 4e SÉRIE. — TOME III — 25 MAI 1895

INDUSTRIE

Évolution moderne de l'architecture.

Depuis une cinquantaine d'années, on entend formuler des plaintes fort vives contre les architectes, qui n'arrivent pas à créer un art nouveau ; — un député de Paris a expliqué à la Chambre que notre siècle avait des idées trop mêlées pour que la formule de la sensibilité générale pût être facilement dégagée; personne n'a compris; l'honorable député ignorait, sans doute, ce que veut dire sensibilité générale. Quelques naïfs espèrent que la science nous donnera un beau matin une équation esthétique!

A ma connaissance, le seul effort tenté pour renouveler l'architecture est dû à un vieil ami de Viollet-le-Duc : M. de Baudot, dans ses conférences du Trocadéro, cherche à indiquer la voie qu'il faut suivre et il justifie ses thèses par la critique des monuments anciens.

I

Deux principes sont en présence en esthétique. Suivant l'ancienne conception des Académies, le beau est une qualité indépendante des circonstances de la production; il faut en chercher les manifestations dans tous les temps et former un musée de chefs-d'œuvre sans s'arrêter à l'histoire.

L'art doit être étudié historiquement : tout le monde en convient aujourd'hui, chaque grande culture artistique forme un système où tout se tient : la décoration est inséparable de la structure; elle est raisonnée et traditionnelle; les œuvres ne peuvent être isolées des besoins, des habitudes, des conditions climatériques.

L'étude des civilisations égyptiennes et assyriennes a beaucoup servi à éclaircir ce principe, parce que leurs productions ne peuvent être jugées par comparaison avec les œuvres grecques : elles sont autonomes et ne peuvent être dégagées de leurs milieux.

La sculpture égyptienne a révélé l'existence de figures fort peu correctes, dessinées souvent contrairement aux vraisemblances élémentaires, mais ayant toutefois une grande allure artistique. On trouve à chaque pas des exemples frappants pour prouver qu'une chose tire sa beauté, non de la conformité à un tracé idéal, mais d'une harmonie avec un système général de construction.

L'art grec, beaucoup plus parfait que les autres arts antiques, nous permet de saisir des principes plus profonds encore.

Le Grec ne procède point à la manière d'un *dessinateur* moderne : celui-ci se place devant une feuille de papier et il travaille ses tracés, sa géométrie, ses proportions : innover, c'est changer une figure graphique, modifier un entrecolonnement, surélever un entablement, inventer des décors pour un chapiteau. Tout cela était fort indifférent pour le Grec.

La symétrie et la combinaison de formes régulières (qui ont tant préoccupé les hommes du XVIIe siècle), leur paraissaient tout à fait négligeables : M. de Baudot insiste, avec beaucoup de force, sur ce point, dont Viollet-le-Duc avait déjà signalé la grande importance.

Je crois que si les Grecs ont suivi (avec une cer-

taine fidélité) les ordonnances, c'est qu'ils attachaient fort peu d'importance à la valeur des proportions (1) comme éléments esthétiques; ils ne voyaient pas une grande utilité à innover sur ce point. Leurs colonnes étaient tenues de garder certaines apparences traditionnelles et symboliques; dans le choix des combinaisons numériques, on se réglait sur des formules également symboliques, auxquelles les artistes n'attachaient aucune valeur artistique.

Les proportions et les nombres canoniques ont eu un succès qui rappelle beaucoup les succès des symboles que M. Ferrero nomme *mystiques*. On perdit vite le sens primitif, et on imagina des romans pour les expliquer.

Chez les Grecs, le concept de relation mathématique était fort peu étendu : longtemps on ne considéra que les relations formulées dans les théorèmes d'arithmétique sur les nombres entiers ou dans les théorèmes de géométrie sur les figures tracées avec la règle et le compas. Pour faire leurs épures, les constructeurs grecs employaient les relations qu'ils trouvaient dans les livres : mais ces relations n'avaient pas plus de valeur esthétique que peuvent en avoir les formules actuelles sur la résistance des matériaux.

A l'origine, certains choix furent particulièrement puissants, parce qu'ils reçurent une consécration religieuse; mais une superstition antique ne suffit point pour donner une valeur scientifique ou un sens esthétique à un système.

Le Grec, étroitement enfermé dans son programme très limité, trouvait l'élément artistique dans la combinaison ingénieuse, subtile et intelligible des pierres. Souvent nous ne comprenons plus la raison de leurs procédés, parce que nous ne pouvons plus nous placer dans la disposition d'esprit des anciens. Chez un peuple très fin et très conservateur, des changements très faibles dans certaines combinaisons étaient fort appréciables.

Le principe vivifiant de l'art réside, en effet, *dans la combinaison;* c'est pour cette raison que les constructions en bois ont toujours tant de charme, alors même que leurs dimensions sont médiocres. Les grandes charpentes en fer laissent, d'ordinaire, le spectateur très froid : c'est qu'il lui est impossible d'apprécier la science des calculateurs. Il ne peut juger que de l'intelligence, de l'esprit, manifestés dans la combinaison; — or c'est toujours la même chose, des croisillons de balustrade! Il n'y a rien de moins intéressant.

Les édifices élevés jusqu'au siècle dernier offraient, presque tous, des combinaisons remarquables. C'est que jadis la construction était confiée à des corporations de gens ayant approfondi la pratique et la théorie de leurs métiers, sachant tirer parti de la matière confiée, ayant des traditions et possédant à un haut degré le goût du travail fait avec soin. Depuis le XVIe siècle, il y a eu décadence dans les métiers; l'art s'en est ressenti; quelques habiles artistes ont sauvé, parfois, les apparences par d'heureuses *idées personnelles;* mais le *système* était presque ruiné il y a un siècle; aujourd'hui il n'en reste presque plus que des souvenirs.

Jadis les corps d'état avaient l'habitude de travailler ensemble, de manière que leur coopération produisait la systématisation intelligible des formes. Ayant chacun une vie propre, ils donnaient à l'œuvre un caractère à la fois un et multiple, quelque chose de vivant.

Je ne veux entrer ici dans aucune considération psychologique; je me borne à rappeler combien tristes et ennuyeuses sont les choses qui portent le cachet de l'exécution automatique. Un objet, taillé avec recherche, peut, tout grossier qu'il soit, être une œuvre d'art. Les débuts de l'architecture gothique offrent un très grand intérêt, parce que l'on sent, aux tâtonnements, aux maladresses même, qu'il y a la manifestation d'un effort puissant, tenté par tout un monde de travailleurs.

La systématisation des formes dans l'architecture ne vient pas de la subordination d'un atelier mécanique à une seule pensée, apportant une *formule;* — elle vient de *la coopération intelligente* de gens qui *savent travailler ensemble.* C'est pourquoi l'unité de l'œuvre ne peut être exprimée par des relations mathématiques; elle est d'ordre moral.

Les ingénieurs (peu nombreux malheureusement) qui cherchent des coopérateurs dans leurs ateliers, trouvent, presque toujours, les ouvriers très disposés à leur apporter un concours dévoué. Je puis dire, comme fait d'observation personnelle, que ce concours est extrêmement précieux.

La grande industrie n'est pas dans les mêmes conditions : elle est indifférente aux propriétés de la matière; elle a des outils pour donner toutes les figures que le caprice inventera; la science fournit des moyens de consolider les combinaisons les plus extravagantes; il n'y a plus d'art fondé sur la nature des choses, mais seulement des constructions élevées au gré de l'imagination des dessinateurs par des ouvriers habitués à ne jamais raisonner.

La pauvreté des charpentes en fer semble dégoûter même ceux qui les construisent; on a souvent signalé que les ingénieurs modernes n'ont qu'un souci médiocre de la conservation de leurs œuvres; ils négligent les précautions les plus élémentaires pour

(1) A l'intérieur des temples, les colonnes superposées ne suivent pas les règles classiques, comme le fait observer M. de Baudot; — c'est là une remarque d'une importance tout à fait capitale.

faire durer les tôles; peu d'entre eux s'avisent d'éviter les infiltrations et les oxydations entre les feuilles. Jamais on n'avait vu constructeurs avoir tant de mépris pour leur travail.

II

Puisque l'industrie met à notre disposition des matériaux nouveaux, il est absurde de s'entêter à les employer suivant des combinaisons imaginées pour d'autres matériaux. Tout le monde accorde le principe; mais comment procéder?

Sans doute, on n'obtiendra pas, sur-le-champ, un système nouveau : mais une pareille prétention n'est-elle pas un non-sens? Pour que les constructions puissent former un système, il faut qu'elles soient déjà nombreuses, que des essais aient été tentés de divers côtés, que des comparaisons aient pu être faites; et que le public se soit habitué à faire ces comparaisons, et qu'il ait acquis l'intelligence des nouvelles matières; — l'architecte seul peut lui révéler cette intelligence en le mettant à même de raisonner sur ses combinaisons.

Quelques auteurs de traités d'architecture disent qu'il faut mettre en évidence le système de construction : c'est une formule vicieuse, car on pourrait tout aussi bien demander que sur une charpente en fer, on inscrivît des calculs. Ce qu'il faut montrer, ce sont des *combinaisons intéressantes et spirituelles*, qu'un technicien quelconque puisse comprendre.

Il serait déraisonnable de mettre trop en évidence des systèmes barbares de construction. Y a-t-il rien de plus ridicule qu'un poitrail de boutique? On le cache sous une boiserie et on fait bien. Et les planchers en fer? voilà de la construction tout à fait sotte, anti-scientifique : on a grand raison de mettre un plafond par-dessous. Les murailles de nos maisons sont faites en blocs énormes, qu'on appareille à la diable : si on laissait soupçonner un appareil cyclopéen de ce genre, on ferait hausser les épaules des passants; on simule un appareil plus modeste, qui donne l'aspect d'un mur enduit : ce n'est pas très bien; mais ce n'est pas grotesque.

Il existe, tout près du Trocadéro, un édifice qui m'étonne chaque fois que je passe près de lui : le Dépôt des phares a été construit par un professeur d'architecture, qui a passé sa vie à recommander la raison, l'harmonie, la pratique de la bonne construction! Il est difficile de rencontrer un plus grand nombre de contre-sens accumulés dans un plus petit espace. C'est que pour M. Reynaud toute l'architecture était dominée par l'emploi *adroit* de formes traditionnelles; tandis que pour M. de Baudot le *progrès* de l'art dépend des combinaisons nouvelles par lesquelles l'esprit s'affirme dans l'emploi des matières. Le premier ne s'occupait que de produire des dispositifs ayant un air convenable; tandis que le second a en vue l'avenir et le renouvellement de l'art.

Dans toute l'histoire de l'art, on trouve toujours deux tendances : l'une s'attache au symbolisme traditionnel et ne peut engendrer aucun progrès, tout en produisant parfois de belles *œuvres isolées;* — l'autre s'attache à la conformité des moyens au but à atteindre et elle engendre tous les progrès. C'est cette tendance que M. de Baudot cherche à faire triompher.

C'est avec raison que M. de Baudot, comme Viollet-le-Duc, donne une si grande importance à l'étude du moyen âge, que M. Reynaud a mal compris; — jamais des problèmes de construction n'ont été résolus avec une plus parfaite entente des moyens. D'autre part, ces problèmes ont plus d'analogie avec ceux que nous avons à résoudre que les problèmes de l'art grec.

Il a quelques années encore, on semblait mettre une certaine coquetterie à mal faire : les chéneaux étaient disposés de manière à maintenir l'humidité dans le haut des maisons; les saillies des corniches, bandeaux, frontons étaient tracées de manière à retenir la neige et dégrader les murs; l'appareil était traité comme une chose tout à fait méprisable.

Aujourd'hui, il s'est produit une véritable réforme; on commence à prendre dans l'art médiéval des dispositions propres à assurer l'écoulement des eaux; les hôtels particuliers sont souvent construits avec un luxe très intelligent d'appareil; on ne verrait plus, sans doute, élever dans Paris un viaduc aussi mal disposé, dans ses détails, que celui d'Auteuil.

Mais, chose curieuse, tandis que les artistes font des efforts consciencieux pour rentrer dans la voie de la bonne et rationnelle construction, les niaiseries symboliques et traditionnelles (maintenues par les aide-mémoire) se perpétuent dans l'industrie. Les gens qui devraient enseigner aux artistes les formes scientifiques propres à la matière s'acharnent à copier des poncifs. Tout près de mon quartier, on construit sur la Seine un grand pont en fer et on pose sur les piles de grosses bonnes femmes soufflant dans des trompettes de mail-coach!

Une des grosses difficultés de la réforme provient de ces tendances fâcheuses : l'artiste ne trouve pas chez les techniciens le concours que les maîtres d'œuvre du moyen âge trouvaient dans les corporations.

Ceci tient au mauvais système d'enseignement adopté dans nos écoles : ce système rappelle trop la vieille médecine : il y a un siècle encore, le médecin était, surtout, un philosophe de la nature, *appliquant des idées*, à tort et à travers, au grand détri-

ment des malades. Aujourd'hui, le médecin ne se pique plus tant d'être fort en logique, métaphysique; il s'est formé en apprenant l'anatomie, la physiologie, et suivant les processus des maladies. *C'est le point de vue matérialiste qui l'a emporté* et qui a rénové la médecine.

Dans les écoles d'ingénieurs, on continue à se placer au point de vue idéaliste : on bourre les élèves d'abstractions et de formules (bien souvent vides de réalité).

On suit les mêmes principes, même pour l'éducation des contremaîtres! On ne donnera pas une vie nouvelle aux arts décoratifs par le dessin : il faut former des artisans, sachant assez de dessin pour *écrire graphiquement* leurs combinaisons; mais il faut que ces combinaisons soient, tout d'abord, formées réellement et matériellement.

III

Cherchons à sortir de ces généralités et précisons.

La manière de construire les murs des édifices publics est vraiment extraordinaire! On croirait qu'il s'agit de bâtir des citadelles, tant on accumule de blocs énormes sur des épaisseurs invraisemblables; mais ces épaisseurs sont nécessaires pour porter les voûtes et on a eu soin de choisir les formes de voûtes qui exigent les plus grandes épaisseurs! Cependant, depuis le moyen âge, il semble qu'il y ait des moyens de combiner les voûtes de manière à laisser aux murs leur véritable fonction, qui est celle de clore.

Dans nos maisons, n'est-il pas irrationnel d'élever des murs hors de proportion avec le poids des planchers? Et puis, nos murs de maisons ne sont plus de grandes clôtures homogènes, comme ceux d'un temple grec. Il faut aujourd'hui beaucoup de lumière; *l'essentiel est la baie avec ses montants et son linteau :* entre les baies il suffit d'une cloison en pierre de taille : or, aujourd'hui, l'industrie nous fournit de grandes dalles minces pour construire ces cloisons. Ainsi, l'examen très sommaire du mur moderne nous donne, immédiatement, un principe de structure, un moyen de chercher et de réaliser des combinaisons fondées sur la conformité des moyens au but. Ces combinaisons seront plus intéressantes que les figures tirées des albums.

Une maison ainsi construite ne serait pas encore très satisfaisante, parce qu'elle serait trop sensible aux variations de température. C'est pour assurer l'hygiène des habitants qu'on fait de gros murs. Il est vrai que l'expérience a prouvé qu'on ne réussit pas ce procédé que dans le cas où la solution est très facile; les gros murs défendent très mal contre l'humidité. D'autre part, depuis nombre de siècles, on emploie en Orient les doubles cloisons et on s'en trouve fort bien contre la chaleur. C'est un système excellent, qui permet de donner une construction solide et très hygiénique.

On objecte que ces combinaisons sont bien compliquées; que, pour les réussir, il faut beaucoup de soins et que, si elles apportent une économie de matière, elles augmentent la main-d'œuvre. C'est un des grands reproches qu'on peut faire à toutes les œuvres produites dans les belles époques de l'art : il faut consentir aux dépenses nécessitées pour la bonne construction si on veut avoir des monuments intéressants. Les Grecs n'ont jamais hésité dans l'application de ce principe : l'artiste doit prouver qu'il a de l'amour pour son travail et pour les choses qu'il met en œuvre; tout doit manifester que ce goût a établi une union intime entre tous les coopérateurs de l'architecte.

C'est, en effet, par ce moyen que la coopération peut mieux s'accuser : dans les constructions en pierre, on voit, du premier coup d'œil à l'appareil, si l'architecte a trouvé dans son atelier des coopérateurs ou des automates. C'est une des raisons pour lesquelles, depuis quelque temps, on soigne tant les menus détails de l'appareil : souvent on va jusqu'à la subtilité.

Il ne faut jamais cesser de répéter que *le sentiment esthétique jaillit d'un sentiment de sympathie pour quelque chose d'humain;* la main-d'œuvre est, dans la construction, la base de toute considération artistique.

Les murs creux sont, d'ailleurs, nécessaires dès que l'on veut résoudre d'une manière logique le problème du chauffage des édifices. On a multiplié les systèmes de calorifères; mais tous ont de graves inconvénients au point de vue hygiénique et on commence à comprendre qu'on avait demandé à la science de résoudre un problème mal posé. Il faut faire une distinction entre le chauffage général de l'immeuble en vue d'assurer la salubrité de la maison et le chauffage local, pour lequel rien ne peut remplacer la cheminée. Le calorifère doit maintenir les murs secs et donner à la paroi interne une température très douce : il s'agit moins de faire un vrai chauffage intérieur que d'empêcher le refroidissement des murs au-dessous d'un certain degré.

Les hygiénistes se préoccupent, depuis bien longtemps, de la siccité des murs; mais comme cela leur arrive souvent, ils prêchent dans le désert. Il est fort difficile de sécher des murs épais durant l'hiver, au moins dans nos climats; les façades restent toujours malsaines; et les rhumatisants en savent quelque chose.

Ils disent encore que nos organes ne sont pas disposés pour vivre dans l'air chaud; on reproduit leurs

observations dans les traités de physique industrielle; mais on n'en tient aucun compte dans la pratique.

L'expérience journalière nous donne, cependant, un renseignement très précis sur les conditions à remplir : l'idéal d'une pièce est d'être comprise entre deux murs intérieurs traversés chacun par un tuyau de cheminée. On n'a pas besoin d'un grand feu dans le foyer pour se trouver très bien dans un pareil appartement.

Le problème est facile à résoudre sans grands frais et on obtient par ce procédé des appartements fort agréables à habiter. La maison de M. de Baudot est chauffée par des murs creux et on y éprouve un sentiment de bien-être qui manque dans les édifices chauffés par les systèmes classiques. Je crois que l'on ne tardera pas à se lasser des méthodes absurdes employées actuellement, dont le plus clair résultat est de rendre le travail très pénible aux gens qu'on veut défendre contre le froid. Dans les hopitaux on se plaint, assez généralement, des calorifères; dans les collèges on s'en trouve mal. La réforme se fera un jour ou l'autre et elle entraînera une révolution dans l'art de bâtir, car il faudra alors combiner les murs, au lieu de hisser des blocs les uns sur les autres.

M. de Baudot s'est fait aussi le promoteur d'un autre système de construction encore plus important, peut-être, au point de vue de l'avenir.

Dans les grands édifices on emploie des voûtes, dans les maisons des planchers horizontaux; mais ces deux éléments sont établis d'une manière bien peu satisfaisante. Les voûtes en pierre sont lourdes et exigent de grosses culées; dans beaucoup de cas on fait une ossature en fer et on pose par-dessus des motifs décoratifs en stuc ou en plâtre : c'est tout ce qu'on peut imaginer de plus pauvre comme combinaison. Les planchers en fer sont des constructions barbares, où l'on accumule un énorme poids mort, sans aucune raison.

L'industrie a trouvé le moyen d'associer le fer et le ciment d'une manière intime : une toile métallique est enveloppée de ciment et se comporte comme un corps homogène; le métal se conserve indéfiniment dans ce mélange; la pratique de nombreuses grandes cuves exécutées d'après ce système permet de se prononcer sur la valeur des méthodes employées tant pour l'exécution que pour l'établissement des calculs.

Les surfaces ainsi obtenues peuvent être raidies au moyen de nervures, renfermant deux lames de métal reliées par des fils et solidarisées avec la toile générale.

Il devient dès lors possible d'aborder toutes sortes de formes de voûtes, de reprendre la tradition gothique, d'accuser, par des nervures plus ou moins saillantes, des combinaisons ingénieuses. Jadis Viollet-le-Duc avait proposé d'imiter en fer et maçonnerie les voûtes anglaises; l'exécution de ses projets devient très facile avec le ciment armé.

Les planchers peuvent également se faire au moyen de cette matière : M. de Baudot a construit, par ce procédé, les planchers de sa maison et ceux du Lycée Fénelon. Les nervures peuvent être combinées, avec autant de richesse que pouvaient l'être les bois dans les planchers historiques.

Cette matière conduit à un système de décoration des plus curieux. Les charpentes en bois se lient, dans notre esprit, avec l'emploi de menuiseries et de caissons; le ciment appelle l'emploi de matières dures et brillantes (c'est une tradition constante).

D'ailleurs, cette association d'idées est fondée sur une très juste observation des propriétés de la matière : l'enduit est une matière poreuse, salissante, et par suite déplaisante et anti-hygiénique; on fait disparaître ces inconvénients en le blanchissant souvent, ou mieux encore en lui donnant une couverte dure et lisse (stuc, marbre, faïence, etc.).

Parmi les matériaux que l'industrie moderne produit d'une manière vraiment supérieure et originale, il faut mettre au premier rang les produits vitreux et céramiques. On a déjà, bien des fois, essayé de les utiliser dans la construction en fer; mais ils se lient très mal avec les formes adoptées; on n'en comprend pas la raison d'être. Il en est tout autrement quand on les applique sur le ciment frais : l'adhésion est parfaite et l'harmonie ne laisse rien à désirer, puisque ces matières ont toujours été associées aux enduits comme leur couverte naturelle et leur complément décoratif indispensable. Dans la maison de M. de Baudot, des essais de cette décoration ont pleinement réussi.

Les produits céramiques présentent des difficultés d'exécution spéciales, qui ont toujours empêché les dessinateurs de commander tout à fait en maîtres aux fabricants; la matière a donc continué, plus que pour les autres choses, à imposer ses lois; nous sommes, même, si habitués à cette situation qu'une faïence, qui ne révèle pas nettement l'*œuvre personnelle de l'ouvrier* nous paraît presque ridicule.

Nous sommes donc en possession de moyens nouveaux, de principes de combinaisons fécondes; l'artiste peut trouver dans l'industrie des moyens pour renouveler la construction et pour renouveler l'art.

Tout porte à croire que cette transformation se ferait vite, — comme d'autres révolutions artistiques se sont opérées (1) — si le public ne se croyait pas obligé de critiquer tout ce que n'ont pas approuvé les

(1) C'est ce qui est arrivé pour l'art gothique, dont la formation a été si rapide qu'on a peine, aujourd'hui, à en suivre le développement.

maîtres de la sainte routine et si les corporations officielles n'écartaient pas, systématiquement, ce qui tient à la recherche scientifique dans la construction des édifices. Cependant personne ne soutiendra que dans l'art de bâtir la science ait fait faillite !

Grâce à sa persévérance et à l'autorité de son nom, M. de Baudot a pu appliquer au Lycée Fénelon des procédés nouveaux, qui ont beaucoup frappé les architectes et les ingénieurs qui ont visité ses chantiers. Qu'un grand édifice soit construit d'après les principes de l'éminent inspecteur général des édifices diocésains, et la partie sera gagnée.

G. Sorel.

ART MILITAIRE

La défense des côtes et les forces navales de la France (1).

I

Après les événements de 1871, en comparant les risques que couraient nos colonies, notre commerce, nos côtes, aux dangers de nos frontières terrestres, la différence apparaissait tellement disproportionnée que, sans hésitation, on devait tout sacrifier au plus pressé et surseoir encore à des travaux dont l'utilité avait cependant été reconnue depuis longtemps.

Napoléon Ier, à l'apogée de sa puissance, s'occupait des ouvrages de la frontière de mer et de leurs défenseurs ; il entendait les mettre pour cent cinquante ou deux cents ans à l'abri de toute insulte, de tout danger. Il ne lui fut pas donné de mener à bonne fin ses projets, mais l'eût-il pu, qu'une grande partie des travaux eussent été à refaire ; ni les emplacements des forts et batteries, ni les épaisseurs des parapets, ni les dispositions intérieures ne devant convenir à l'artillerie qui allait apparaître cinquante ans plus tard.

Sous la Restauration et pendant les premières années de la Monarchie de Juillet, la défense des côtes ne fit que sommeiller, autant parce que les caisses étaient vides, que par suite de la grande confiance qu'on avait dans la solidité de la paix. En 1840 éclata brusquement le conflit avec l'Angleterre; on crut la guerre imminente: une commission fut nommée pour préparer la défense de notre littoral. Son travail ne fut prêt qu'en 1842. Les événements de 1848, les préoccupations dont le second Empire fut assailli, empêchèrent de donner suite au système de défense qu'elle proposa, car, tout en ne croyant pas beaucoup à l'établissement sur notre sol d'une armée ennemie, elle reconnaissait la nécessité d'un plan d'ensemble. Ce plan consistait : 1° à fortifier les grands ports de guerre; 2° à donner aux îles lointaines une défense autonome ; 3° à conserver les îles frontières pour empêcher l'ennemi de s'y établir et d'y créer autant de repaires pour nous harceler ; 4° enfin, à charger la flotte d'une défense mobile aux mouvements de laquelle s'associeraient les troupes de terre : tandis que des navires surveilleraient les côtes, d'autres assureraient des diversions par des croisières lointaines. Les troupes de terre exerceraient une surveillance habituelle sur le littoral et formeraient des colonnes pour aller repousser l'ennemi débarqué. Le temps n'a rien changé aux bases posées par la Commission de 1840, qui n'a fait du reste que reproduire celles indiquées auparavant par Napoléon Ier.

Les grands ports de guerre constituent sur nos côtes le point d'appui de notre puissance maritime ; on y construit la plupart des navires; les flottes s'y réunissent à l'abri, avant de prendre la mer, et y trouvent un asile quand elles en reviennent. C'est donc par eux que doit commencer toute défense.

La défense des ports de guerre se fait : 1° par la terre ; 2° par la mer. La défense par la terre a été invariablement considérée comme la plus forte, comme fondamentale. Dans tous les rapports faits à la suite des inspections ordonnées depuis 1793 jusqu'à la fin de l'Empire, on a constamment posé en principe que la défense des côtes s'obtenait avant tout par l'érection de batteries, et ce principe restera immuable. Son application variera seule, par le nombre des batteries, par le choix de leurs emplacements, parce que la puissance de l'artillerie a varié, parce que les moyens de communication entre les défenses se sont multipliés et parce que l'importance des places de guerre ou commerciales du littoral peut se transformer, enfin et surtout, parce que la navigation à vapeur conduit à choisir des points de débarquement ou des postes d'attaque auxquels il n'aurait pas été permis à la marine à voiles de songer autrefois. Autour des grands ports, tels que Brest, Toulon, Cherbourg, les batteries prennent un développement qui correspond à celui des grandes places de guerre.

La défense par la terre se présente sous trois aspects différents : des batteries permanentes, armées de grosse artillerie, placées en avant des ports, soit dans les îles, soit sur la terre ferme, de manière à battre les abords des passes, les rades, les mouillages extérieurs, tous les points enfin où l'ennemi pourrait se présenter ou se loger. Au système de ces batteries, il convient de rattacher celui des torpilles fixes, qui sont de véritables batteries sous-marines. Viennent ensuite les fortifications de la

(1) *Annuaire de la marine pour 1894. — La Défense des côtes de l'Europe*, par M. Carl Didelot, avec atlas de 204 cartes; Paris, Berger-Levrault, 1895. — *Rapport sur la défense des côtes*, par M. Cabart-Danneville, député. — *Rapport sur le budget de la marine en 1895*, par M. Henri Brisson, député. — Les tableaux sont extraits, sans exception, de ceux fournis par les ministères de la Marine et de la Guerre, et insérés dans les documents parlementaires ou au *Journal Officiel*.

place, qui ont un double front, l'un tourné vers une lisière intérieure, prêt à foudroyer les bâtiments qui auraient réussi à forcer les premières défenses ; l'autre regardant vers la campagne et ne différant pas des remparts des forteresses ordinaires. Il arrêtera l'ennemi qui aurait débarqué hors de la portée du feu de la place et se présenterait pour prendre celle-ci à revers. Telles ont été les fortifications improvisées de Sébastopol, élevées pendant que les troupes russes nous en disputaient les abords. Ce sont celles de Toulon, de Gibraltar, etc. Enfin, pour empêcher l'ennemi d'opérer un débarquement tranquille suivi d'une marche offensive, des colonnes mobiles circulent dans la région qui leur a été d'avance assignée.

Comme les colonnes mobiles aussi bien que les garnisons des places peuvent se trouver insuffisantes, le réseau des chemins de fer doit être organisé de telle sorte que des secours et des renforts puissent arriver là où il en est besoin, soit en filant le long du littoral, soit en affluant de l'intérieur. Il suffit de jeter les yeux sur une bonne carte des chemins de fer de la France (sur un Indicateur) pour se rendre compte du mécanisme et pour se convaincre en même temps qu'il n'est pas outillé comme il le devrait être. Par exemple, pour aller du Havre à Boulogne, il faut passer pas Amiens! Bien plus, certaines lignes ont été laissées jusqu'ici à simple voie ; telle est encore une partie de celle de Cherbourg à Caen. Il convient que nos grands ports, comme tous les centres stratégiques, soient maîtres non seulement d'une ligne à double voie, mais de doubles lignes, pour que l'une supplée à l'autre qui serait perdue : ce sera par exemple la ligne Meyrargues, Draguignan, Grasse, Nice, appelée à suppléer celle très exposée qui suit la côte.

La défense par mer se présente également sous trois aspects : l'action des escadres opérant en haute mer ; celle de puissants navires s'éloignant peu des côtes, et enfin, le long de celles-ci, d'innombrables et incessantes croisières effectuées par de petits et rapides navires.

Les Allemands considèrent que la défense des côtes doit être organisée en prévision d'attaques exécutées par des corps de troupe transportés par mer et débarqués sous la protection d'une escadre de combat. Cela est juste, mais il faut prévoir aussi ce que devrait être une force à débarquer chez une puissance européenne, quel prodigieux matériel elle aurait à emporter, quels seraient ses moyens de se maintenir : on arrive ainsi à trouver que grâce aux chemins de fer, les points de débarquement sont infiniment peu nombreux. Dès que les opérations de l'ennemi sortent de la catégorie des coups de main, elles exigent, pour avoir quelque valeur, de nombreux et rapides bâtiments de transports. Il ne faut pas citer la flotte de Boulogne, qui n'était qu'une feinte ; l'expédition d'Alger a demandé plus d'un an de préparatifs ; on sait à quels efforts nous a obligés, quoique aidés des Anglais, le débarquement en Crimée ; ce que la Corée a coûté aux Japonais, qui méditaient depuis longtemps d'y descendre ; la lourdeur de nos préparatifs pour Madagascar. Et, sans en excepter la Crimée, ni l'expédition des Anglais contre Alexandrie, durant laquelle ils ont transporté 40000 hommes, les résistances prévues ne peuvent être comparées à celles que l'on rencontrerait dans l'Europe occidentale. Quoi qu'il en soit, la défense aura besoin d'escadres pour courir sus à celles qui accompagneraient les transports ennemis, pour les inquiéter, les détruire. Mais il n'est pas possible, tandis que les escadres seront retenues en haute mer ou dans les mers lointaines, que les côtes restent privées de la protection d'une puissante artillerie navigante. On entretiendra donc des navires solides, croisant ou montant la garde le long du littoral, assez fortement cuirassés et armés pour pouvoir soutenir de sérieux combats. Leur première apparition avait eu lieu autrefois sous forme de batteries flottantes bien modifiées depuis.

Déjà l'amiral Rosily, le général Marescot, dont on cite volontiers l'autorité, estimaient que l'action des batteries de terre devait être appuyée par des navires petits mais en grand nombre. La perte de quelques-uns est de moins de conséquence ; ils rasent mieux la côte et surprennent plus aisément les bâtiments isolés. Après les garde-côtes d'un fort tonnage viendra par conséquent la flottille légère, celle des torpilleurs, qu'on peut comparer à une redoutable artillerie mobile, apte à s'éparpiller, et sachant ne laisser en quelque sorte aucun point de la mer sans gardien.

Les défenses de terre et de mer ont un lien commun : le réseau des sémaphores et de leurs observateurs. Il en existe 136 sur les côtes de France et de Corse et six sur celles d'Algérie. Par leur moyen, l'apparition de l'ennemi est signalée tout le long de la frontière maritime, qui peut à son tour, en se servant des puissants signaux de jour et de nuit dont elle dispose, aviser les bâtiments de mer avec lesquels il est possible de communiquer, ou les faire prévenir par des avisos.

Après les ports de guerre, viennent les ports marchands, qui, en dehors de leur valeur propre, sont presque tous des têtes de lignes de pénétration vers l'intérieur. Leur défense, du côté de la mer, peut s'obtenir, comme pour les ports de guerre, par des batteries terrestres et par des bâtiments de guerre. Mais, à quelques exceptions près, parmi lesquelles il faut citer Anvers, il n'est pas commode de transformer les ports de commerce en places fortes : cela gêne les transactions en absorbant, en limitant tout au moins l'espace dont ils ont besoin. Ces ports ont grandi le plus souvent dans l'estuaire des fleuves et ils se prêtent mal à des ouvrages regardant la terre, qui les domine de partout. On ne peut pas non plus multiplier indéfiniment les places fortes sur les frontières de mer, quand on a déjà tant de peine à garnir celles de terre ; et cependant les armées se trouvent beaucoup plus à proximité de celles-ci.

Indépendamment des batteries groupées autour des places fortes et des villes, il y a celles auxquelles on confie la garde de tout point important, soit par son commandement, ses vues ou la facilité de l'atterrissement. Il n'est pas sans inconvénient d'en laisser exagérer le nombre. En 1754, il y avait en France 622 batteries de côte destinées à 3219 bouches à feu. Ce serait là, avec les calibres actuels, une multiplicité d'ouvrages dont l'entretien, la garde, le réarmement, entraîneraient des charges hors de proportion avec l'avantage qu'on en retirerait. En effet, s'il est possible et nécessaire de s'opposer à des débarquements considérables, à des destructions systématiques et prolongées, on ne peut compter empêcher absolument les insultes qui se font par surprise, les coups d'audace tels que celui de cette corvette allemande qui, en 1870, sans se soucier du voisinage de Rochefort, remonta jusque devant Bordeaux et détruisit plusieurs navires de commerce pour perpétuer le souvenir de sa visite.

Les choix de l'emplacement des batteries, de leur espèce, la nature de leur armement, sont autant de questions de la plus haute importance qui demandent de longues et minutieuses études préalables. Il est toujours facile de battre la mer depuis la terre qui la domine. Les feux sont rasants on plongeants. Les premiers allongent la zone dangereuse dans laquelle il importe de renfermer le navire ennemi, mais ils offrent aussi au tir venant de la mer un but plus sûr. La batterie de terre, lorsque le navire est en marche, doit non seulement, pour régler la hausse, apprécier la distance à laquelle il se trouve, mais encore tirer en avant du but, pour tenir compte de l'espace que celui-ci parcourra pendant le temps que le projectile mettra à y arriver; ce temps atteint généralement plusieurs secondes.

La Commission de 1840 et toutes celles qui l'ont suivie ont admis que les frontières de mer pouvaient être attaquées d'une manière subite, ce qui oblige à les maintenir aussi près que possible de l'état de mobilisation. En même temps, les grands cuirassés ne peuvent être blessés que par une artillerie très forte et très lourde; son transport sur les routes de terre présente de nombreuses difficultés et entraîne à de telles lenteurs, qu'on doit d'avance la mettre en position. Les batteries de circonstance, à établir et à armer après l'ouverture des hostilités, ne seront que les auxiliaires de la défense mobile, mais il n'y aura en réalité à faire fond du côté de la mer que sur les gros calibres.

Nos 2754 kilomètres de côtes ont été divisés en dix-neuf secteurs, non compris la Corse, l'Algérie et la Tunisie. Ils ont déjà dix-neuf ports principaux pour chefs-lieux et sont capables d'être groupés sous l'autorité des commandants de régions du littoral.

Les places fortes de mer, comme celles de terre, sont confiées à des gouverneurs, les autres à des commandants d'armes. Ces officiers, obéissant à l'action centralisatrice de l'état-major général, sont chargés, par la voie hiérarchique, de préparer en vue de la guerre, et en concordance avec un plan d'ensemble préalablement arrêté, la mobilisation du personnel et du matériel et la préparation de toutes les mesures de défense. L'armée navale prend des dispositions analogues pour la réalisation desquelles les transports par mer lui offrent de grandes facilités. Quant à la distribution des forces, qui peut avoir été soigneusement arrêtée d'avance, on doit toujours s'attendre à être obligé de la modifier, parce qu'on découvrira que l'ennemi a fait des préparatifs et conçu des projets différents de ceux sur lesquels on avait calculé.

Les armées de terre et de mer participant toutes deux à la fois à une défense d'un mécanisme compliqué, c'est au représentant de l'un ou de l'autre que sera dévolu le commandement dont l'unité est la seule garantie de force. Il a été revendiqué tour à tour, et non sans âpreté, par les généraux et par les amiraux (1) : ces derniers semblent à présent l'emporter. Il a été rappelé au début de cette étude que la défense par la terre avait été invariablement considérée comme la plus forte et comme fondamentale. L'ordonnance royale du 3 janvier 1843 était donc logique en inscrivant ce qui suit dans ses articles 1 et 3 :

« Art. 1er. — Dans les ports militaires, l'armée de mer sera chargée spécialement, *sous les ordres du commandant des forces de terre*, de l'armement, du service, de la garde, etc. »

« Art. 3. — Le commandant de la division (territoriale) continuera d'avoir, en cas d'attaque, l'*entière disposition des troupes de mer*, qui ne sont que des auxiliaires prêtés aux forces de terre pour concourir à la défense de la frontière maritime. »

Les marins n'ont jamais pris leur parti de cette ordonnance. Les arguments dont ils se sont servis pour la battre en brèche, tirés de l'incompétence des officiers de terre, ne sont pas recevables dans l'espèce, car jamais aucun chef n'a imaginé qu'avoir l'entière disposition de certaines troupes impliquait l'obligation ou le pouvoir de s'immiscer dans les procédés d'exécution de leur service spécial, qu'elles se nomment artillerie, génie ou marine. Le décret du 13 mai 1890, complété le 13 février 1894, n'en est pas moins venu, pour le cas de mobilisation, transformer les préfets maritimes en commandants territoriaux. Par une inconséquence flagrante, il confie, par exception, à des officiers de terre les circonscriptions de Dunkerque, Bayonne, Port-Vendres, Marseille, Nice, Antibes, la Corse, l'Algérie, la Tunisie, neuf secteurs sur vingt-deux; bien plus, il adjoint un officier de terre à tout officier de mer qui commande un secteur.

Ces divergences et ces compétitions, je ne les signale

(1) En 1875, étant allé me promener à Cherbourg en amateur, j'obtins de l'amiral-préfet maritime l'autorisation écrite de pénétrer dans les forts de la digue. Le gardien, dépendant du chef du génie, me refusa la porte, s'appuyant sur les ordres formels de son supérieur. J'eus beau parlementer, il tint bon.

que pour faire remarquer que leur résultat le plus clair sera d'affaiblir encore une défense déjà faible du côté de la marine, comme on le verra plus loin.

II

Avant d'examiner quel est l'état de nos côtes, quel est celui de notre marine, jetons un rapide coup d'œil sur la façon dont nos rivaux ont entendu leur propre défense; surtout essayons de pénétrer leurs desseins et les chances qu'ils auraient de réussir.

Les Anglais, à peu près libres de toute charge de fortification au nord de leurs îles, ont aisément trouvé le moyen de hérisser de défenses celles de leurs côtes qui regardent l'Europe. L'œuvre, commencée depuis longtemps, soigneusement suivie, a été sans cesse progressant et s'améliorant. La crainte, si souvent et si bruyamment manifestée par eux, que nous ne débarquions un jour de l'autre côté du détroit, n'est qu'un de ces procédés bien connus pour obtenir du Parlement un quitus sanctionnant toutes les dépenses en faveur de l'armement des côtes ou de l'augmentation de la marine. Outre que nous n'avons aucun intérêt à débarquer en Angleterre, ce qui demanderait de longs et publics préparatifs, la supériorité des flottes anglaises sur les nôtres nous exposerait à un irréparable désastre.

Les Allemands, depuis 1870, puisant un surcroît de confiance dans les difficultés dont la nature a entouré l'accès de leurs côtes, d'ailleurs médiocrement étendues si on les compare à celles de France, ont ambitionné de devenir grande puissance maritime. N'ayant pas à tout reconstruire comme nous, il leur a été possible de créer de bonnes défenses dans la mer du Nord, dans la Baltique, où ils rencontrent comme concurrente la marine russe, étranglée au nord par les Sunds, comme elle l'est au Sud par les Dardanelles.

L'Italie, ayant eu à choisir entre nous et la Triple Alliance et ayant adopté ce dernier parti, s'est trouvée forcée de songer à ses côtes, plus vulnérables vis-à-vis de nous que sa frontière de terre. Obligée, ne possédant rien, de faire du neuf, elle n'a eu à risquer le hasard d'aucune transformation, est restée libre d'accumuler à l'ouest de sa péninsule, et contre nous, des travaux qu'elle a eu le bon esprit de ne pas trop disséminer.

Tel est, d'une façon sommaire, l'état défensif des puissances avec lesquelles les événements peuvent nous mettre en conflit. Il reste à examiner à quel genre d'agressions nous sommes exposés de leur part, et à quel degré peut s'élever l'urgence de nos inquiétudes. Nous verrons ensuite quels moyens nous avons de nous y opposer. Commençons par l'Angleterre. Quelle serait sa tactique contre nous? Il ne paraît pas probable qu'elle cherche à s'établir de nouveau en France d'une façon permanente, à cause des embarras qui en seraient la suite. Elle s'efforcera bien plutôt de nous enlever celles de nos colonies dont elle pensera pouvoir tirer parti, de détruire les autres, de s'emparer de nos dépôts de matériel et de charbon, de saisir nos vaisseaux marchands, de ruiner nos flottes, en les affamant ou en les combattant avec la supériorité du nombre.

Quant à nos côtes, sans doute l'Angleterre ne les ménagera pas : le tout est de savoir dans quelle mesure. Elle cherchera à bouleverser nos arsenaux, détruire nos approvisionnements ; elle ravagera impitoyablement nos ports marchands, comme elle a appris à le faire à Alexandrie ; elle se souciera peu de la répercussion de ces désastres sur le commerce des autres peuples, parce qu'elle n'en est pas solidaire et parce que nos pertes la feront hériter.

On a soigneusement relevé les attaques que le sol français a eu à subir par mer depuis 800 ans. Cherbourg ou le Cotentin ont été assaillis onze fois ; la dernière, il y a près d'un siècle et demi. Les Anglais chercheront-ils encore à débarquer des troupes? Si c'est à titre temporaire, pour détruire une de nos défenses ou commettre quelque pillage colossal, c'est possible, c'est probable; mais ce ne sera plus, comme jadis, pour essayer de reprendre la Bretagne ou la Normandie. Leurs intérêts sont ailleurs. Ils dédaignent la possession de ce qui n'est pas sur la route de l'Orient; ils se sont dessaisis des îles de l'archipel grec, qu'ils trouvaient trop loin du Bosphore, et d'Heligoland, qui ne les menait à rien. Sans doute Cherbourg est l'abri de guerre et la sentinelle avancée de la France dans le Nord. C'est à la fois un réduit et une menace. Tant qu'elle en sera maîtresse, la France, si elle était obligée, par l'infériorité numérique de ses flottes, d'abandonner la lutte ailleurs, pourrait encore soutenir la guerre maritime dans la Manche et ne pas désespérer de la victoire. Mais, en face, l'Angleterre, elle, a tous ses ports de guerre, ses ressources, ses refuges, un passage libre, de fortes défenses. La Manche est appelée le « chenal anglais » ; les îles normandes lui sont des sentinelles avancées. Elle n'a donc pas besoin d'un établissement permanent sur notre littoral, Dunkerque, Calais ou Cherbourg. A cela on peut répondre : Ce qui ne plairait pas aux Anglais tenterait peut-être infiniment les Allemands: l'occupation de cette longue jetée qui s'avance en mer leur ouvrirait à la fois l'accès de l'Atlantique et celui de la France..., si les Anglais les laissaient faire. Mais, puisque tout arrive, c'est une raison pour ne rien négliger.

J'ai indiqué plus haut, et j'y insisterai encore, les embarras énormes et les dangers d'un débarquement qui dépasse les proportions d'un coup de main. Toute opération qui aurait comme objet de ruiner pour longtemps un port, une ville, une contrée, ou de soutenir un mouvement stratégique et de donner la main à un allié venu de l'intérieur ne pourrait être improvisée. Les conditions que, dans ce dernier cas surtout, les points choisis pour le débarquement doivent remplir sont : d'être d'un accès

facile du côté de la mer, de pouvoir être défendus contre les retours offensifs et d'occuper le terminus d'une ligne de pénétration vers l'intérieur. Sur le front de la Manche, les plages du cap Gris-Nez à l'embouchure de la Seine, le Cotentin et la presqu'île bretonne sont les seules régions à considérer. Ni Calais ni Dunkerque ne se prêtent à un enlèvement par surprise, et, en face de ces villes, le réseau des chemins de fer est si serré qu'on aurait bientôt fait de leur porter secours. Quant au Havre, il est assez dominé pour que, après s'en être rendu maître par la mer, on ne puisse s'y maintenir que par d'énormes travaux.

Faisons maintenant l'hypothèse d'un projet sur le Cotentin. Sans doute la vapeur transforme, jusqu'à un certain point la traversée de mer, longue ou courte, en quantité négligeable, mais les deux opérations principales, les préparatifs au point de départ, qui ne peuvent être tenus secrets, et l'acte décisif du débarquement, restent sensiblement soumis aux mêmes lois que par le passé. Supposons cependant qu'un corps d'armée prenne terre à l'est de la presqu'île, entre la Hougue et la baie des Veys, ou dans l'une des anses du littoral ouest. Il se fortifiera sur les hauteurs en arrière des marécages qui barrent la presqu'île, de Carentan à Saint-Quay. Il pourrait alors, dit-on, assiéger Cherbourg par terre. Il est incontestable, qu'à moins d'être bien bas, nous n'assisterions pas passivement à ces opérations, qui nécessiteraient un matériel énorme, de grands travaux, des ravitaillements incessants. Leurs avantages correspondraient-ils à des intérêts assez grands pour braver les conséquences désastreuses d'un échec? Une retraite, un rembarquement forcé, sont toujours pleins de dangers, même lorsqu'on n'a pas été battu et qu'on est resté maître de la mer, comme on l'a vu il y a quarante ans au Mexique.

Après les îles Chaussey, auxquelles s'attache pour la défense une valeur incontestablement plus grande que le parti qu'en pourrait tirer l'attaque, vient la grande presqu'île de Bretagne. Si ce n'était Brest, son joyau, la distance à laquelle elle se trouve de l'intérieur diminue beaucoup sa valeur stratégique. De même, dans le golfe de Gascogne, toutes les positions que l'ennemi pourrait choisir se trouveraient trop éloignées des théâtres d'opérations de l'Est pour lui laisser espérer d'utiles jonctions. Il n'atteindra pas non plus aisément, pour faire diversion, Rochefort, le port du refuge, si l'on veut organiser solidement les îles de Ré et d'Oléron.

Dans la Méditerranée, un débarquement en Corse est fait pour tenter les Italiens et ne leur présenterait peut-être pas de grosses difficultés; mais les résultats en seraient rendus insignifiants par l'hostilité qu'ils rencontreraient aussitôt chez les habitants de l'île.

M. de Freycinet, en 1889, obtint en une seule séance du Conseil supérieur de la guerre la suppression de trois cent vingt ouvrages, forts ou batteries, dont près de trois cents sur les côtes. On a dit que derrière cette mesure se cachaient des intérêts électoraux. Cela est improbable, mais le chiffre énorme des suppressions était fait pour soulever des critiques. On s'est appuyé de l'opinion d'officiers généraux de grand mérite, tels que l'amiral Rosily le général Dambarère, le général Marescot, l'amiral Bonnet, pour blâmer avec virulence l'abandon de batteries ou fortins, notamment aux îles Chaussey, Bréhat, Ouessant, Dumey, Yeu, Sainte-Marguerite, Porquerolles, des batteries de la Mort-aux-Anglais et de Petit-Gouin à Brest, des fortifications des anses de Margat et de Benadet, des batteries des Glenans, de Belle-Isle, de Houat, de l'embouchure du Morbihan et de la Vilaine, de Saint-Nazaire, de Noirmoutiers, des îles de Batz, Perras, Saint-Marcouf, etc. On ne peut pas faire difficulté d'accorder une valeur à ces points : toute la question est de savoir si les défenses étaient utilisables ou non. Sur les vingt-sept qui ont été déclassées sur le littoral du 16e corps, et que je connais, il n'y en avait pas une qui présentât de l'intérêt. Aux environs de Bône (Algérie) on en a déclassé quatre, et, sur une côte que je possédais par le menu, je vois encore trois ou quatre fortins auxquels devrait être appliqué le même traitement. Les projets neufs de la Commission de défense en 1888, en ce qui concerne l'Algérie, méritaient peut-être des critiques sous le double rapport de leur conception et de leur étendue, mais en même temps les reproches que l'on ne ménageait pas à la lenteur des officiers des armes spéciales n'étaient pas fondés. Tout se résout d'ordinaire en une question d'argent. Avec des crédits faibles, les travaux de fortifications ne peuvent s'exécuter qu'avec une extrême prudence. Les ouvrages vastes et savants, qui n'ont de valeur que terminés, exposent, si on n'a ni le temps ni les moyens de les achever, à de véritables désastres. Un ministre est excusable lorsqu'il hésite à demander d'énormes crédits en face des déficits qui se chiffrent par des centaines de millions, et quand les grands travaux neufs, qu'un zèle critique ardent réclame, ne sont encore que sur le papier.

Le long tableau des ouvrages que l'on a présentés, pour les supprimer, à l'examen du Conseil supérieur de la guerre était étudié depuis longtemps, et la valeur de chacun d'eux était connue de la plupart des membres. Ils les savaient en médiocre état ou trop petits, ou mal placés et ne valant ni les frais d'entretien, d'inspection, de garde, à peine le terrain occupé. On peut s'en rapporter, à ce sujet, aux traditions sévères et méticuleuses des directeurs et des chefs du génie, qui n'ont pas manqué d'être consultés. L'énormité de l'hécatombe n'est donc qu'un trompe-l'œil et la mesure en général est justifiable, tout en accordant qu'on ait pu commettre quelques erreurs, comme par exemple pour les îles Chaussey et Saint-Marcouf.

La défense de nos côtes a été abordée, au Parlement, avec la vivacité d'un acte d'accusation. Dans des rapports, d'ailleurs nourris de faits et écrits avec un incontestable

talent, sont pris à partie, commission mixte des travaux publics et commissions de défense, commandants du génie et gouverneurs de place, inspecteurs et commandants de corps d'armée, conseil supérieur, mais consultatif, de la guerre, et ministres.

Le Cotentin et la Corse surtout provoquent de véritables cris d'alarme. Il ne semble pas cependant que le péril soit si grand.

Cherbourg est défendu par des fronts de mer assez complets. Du côté de terre, l'arsenal seul, dominé d'ailleurs, possède une enceinte, et le reste de la défense est assuré par des forts détachés solides, sur des emplacements bien choisis au moment de leur construction. Maintenant ils seraient atteints par l'artillerie nouvelle, mais on la hisserait à grand'peine sur les hauteurs qui les dominent. Le génie a prévu et tracé des ouvrages sur Bellevue, l'Écocheux, Flattemonville; ils attendent encore leur construction et l'attendront jusqu'à une entente complète avec la marine et surtout jusqu'aux allocations budgétaires. Il ne faut pas oublier que la fortification sans soldats n'est rien et on ne peut, même en temps de guerre, en entretenir partout en permanence. On les envoie où il faut, au moment du besoin. Ce procédé, lorsqu'ils ont multiplié les forts, a été préconisé par les organisateurs de notre frontière auprès des généraux qui demandaient qu'on ne mît pas des troupes faibles, territoriales, dans les forts, et qu'on n'affaiblît pas, pour les garnir, les troupes bien encadrées dont ils auraient besoin pour tenir la campagne. Pour les mouvements, les transports ultra-rapides, conférant presque le don d'ubiquité, qu'on opérera pour garnir les forts, il faut des chemins de fer. On a vu qu'ils étaient défectueux, mais on y remédie progressivement: dans très peu de temps, la voie de Sottevast à Caen sera doublée, le reste suivra. Pour empêcher un ennemi débarqué de renouveler, sur les lignes de Carentan, la contrevallation de Numance, on se saisira d'abord de la clef de la presqu'île en fortifiant Port-Bail. Il sera alors malaisé à l'ennemi qui serait entré dans le Cotentin, pour assiéger Cherbourg, d'assembler son artillerie de siège et de l'établir en batterie sur les hauteurs, avec l'énorme matériel dont elle a besoin. Voilà pour la terre : nous verrons tout à l'heure ce que, du côté de la mer, il y a à attendre des vaisseaux.

Dès à présent on peut se convaincre que Cherbourg n'est pas précisément en danger: en est-il de même de la Corse? Cette île, entre la Sardaigne, l'arsenal de la Spezzia près de Gênes, les ports de Civitta-Vecchia devant Rome et la Maddelena près de Naples, est un grand corps de garde français planté au milieu de la Méditerranée où les Anglais ont tant de postes et les Italiens tant de désirs. De la Spezzia, de la Maddelena, d'ailleurs encore, on se jetterait sur elle aussi bien que de Plymouth et de Portsmouth sur Cherbourg. Or la Corse a 480 kilomètres de développement de côtes; les batteries de Bastia, d'Ajaccio, de Bonifacio, ont été déclarées insuffisantes par les hommes les plus compétents, qui se plaignent en même temps du manque d'un chemin de fer réunissant Bastia au nord à Bonifacio au sud. Un projet de défense terrestre est établi depuis huit ans : il a été abandonné faute de fonds. On pourra toujours le reprendre. Ce qui est plus grave, c'est l'organisation du personnel de la défense qu'il faut tenir sous la main tout entier dans l'île, car on ne peut songer aux longueurs et aux aléa d'envois par mer. Le ministre assure 20000 hommes et la guerilla derrière eux. Malgré la confiance qu'on pourrait mettre dans les forts et les batteries, c'est encore par la marine que la Corse sera le mieux défendue.

III

Du moment où la défense par mer se divise, comme on l'a vu, en trois parties, elle se rattache aussi à la terre de trois façons : les escadres aux grands ports de guerre avec leurs arsenaux et leurs rades, et subsidiairement à ce qu'on peut appeler les arsenaux du commerce, c'est-à-dire les grands chantiers de l'industrie et les grands ports marchands. Les stationnaires, les garde-côtes se rattachent à tous les ports en état de les recevoir. Les torpilleurs, qui n'ont qu'un faible tirant d'eau, qui sont destinés à s'éparpiller partout, ont besoin de stations nombreuses. Ces dernières, à cause de l'exiguité même des navires qui ne permet pas d'y établir l'habitation constante du personnel, exigent, avec le port, des terrains, des abris, une organisation préparée d'avance.

Il ne paraît pas exister de données précises sur la composition d'une escadre, supposée en général de deux divisions. En France, la division navale de ligne, considérée comme l'unité, comporte à peu près :

3 cuirassés, 3 croiseurs, 1 contre-torpilleur, 5 torpilleurs de haute mer.

La division navale de station comporte :

2 cuirassés, 4 croiseurs, 2 avisos, 1 ou 2 canonnières.

En Angleterre, la division navale comprend :

3 cuirassés, 4 croiseurs ou éclaireurs, 6 contre-torpilleurs, 12 torpilleurs.

En Italie, elle se compose d'un cuirassé autour duquel gravitent plusieurs navires plus légers. Ni les Russes, ni les Allemands, ni les Autrichiens n'obéissent à des règles fixes.

Chez nos rivaux, de même que chez nous, les navires sont : ou complètement armés et pourvus en permanence de tout leur personnel et de tout leur matériel; ou bien ils n'en sont pourvus que pendant une certaine période de l'année seulement; ou bien enfin ils peuvent n'en avoir reçu qu'une fraction plus ou moins importante. Les catégories qui en résultent, quel que soit le nom qu'on leur donne, ne présentent, on le comprend, rien d'absolu et qui ne puisse prêter à la discussion. Les considérations d'après lesquelles on les établit découlent de motifs d'économie, comme il arrive pour l'armée de terre, divisée en armée active (c'est-à-dire de sûreté et d'instruction), en réserve et en territoriale. L'économie n'est

pas le seul motif dirigeant : il convient de ne pas enlever trop de marins au commerce et de ne pas dépasser le nombre des hommes qu'on peut instruire à la fois. On se limite au service de police et de sûreté ou d'observation des côtes, à celui des croisières lointaines, des expéditions coloniales, comme celles du Tonkin, de Tunisie, de Madagascar.

Il a été constaté que les navires se conservent mieux à la mer et en service qu'en réserve. De plus, il y a intérêt à mettre en service les navires du modèle le plus nouveau et à faire passer dans les catégories suivantes les types démodés ou vieillis, absolument comme on le fait pour les armes. Un désidératum, qui est le corollaire de ce principe, c'est la rapidité dans les constructions ; il vaut mieux mettre moins de navires sur le chantier et y mettre aussi des navires de même modèle, afin de les avoir plus tôt prêts. Enfin deux écoles sont en présence, celle qui prône la construction directe dans nos arsenaux, celle qui voudrait confier à l'industrie tout ce que celle-ci est en état de produire. A la première, on reproche le prix de revient plus considérable, ce qui cependant a été contesté, et surtout la lenteur ; à la seconde, les malfaçons comme celles qui se sont produites au Creusot pour les torpilleurs, le danger de l'arrêt du travail par les grèves.

Il est évident que s'il y avait la guerre, chaque nation ferait passer le plus de navires qu'elle pourrait à l'état armé. Quant à nous, pour bien juger de la situation, et établir l'état comparatif de nos forces avec celles des puissances que nous pouvons avoir à combattre, nous nous placerons dans l'hypothèse la plus défavorable. L'exemple nous en est donné par les Anglais, lorsqu'il s'agit de perfectionner leurs forces de mer, ou par les Allemands dès que l'intérêt de leurs forces de terre est en jeu. Nous allons donc supposer la Triple Alliance agissant d'accord avec la Grande-Bretagne.

Il est aussi d'usage maintenant de voir la Russie à nos côtés dans la plupart de nos calculs : c'est un tort. Si elle n'est pas bloquée dans les deux seules mers sur lesquelles elle a jour, d'autres circonstances peuvent paralyser sa bonne volonté, et la sagesse engage à ne compter que sur soi-même.

D'un autre côté, en cas de guerre, il est probable que l'Angleterre ne dégarnirait pas ses colonies, elle en a trop besoin ; toute révolte, toute séparation de la métropole lui porterait un coup funeste, car elle vit de ses colonies, tandis que la France, qui vit pour les siennes, essaierait, dans un immense péril, de rappeler à elle toutes ses forces maritimes. Malheureusement, le réseau des télégraphes sous-marins appartient en entier à l'Angleterre, ou peu s'en faut, sur un développement de plus de 250 000 milles, de telle sorte qu'avec nos colonies et nos flottes d'outremer, nous ne pouvons la plupart du temps, communiquer que parce que notre rivale y consent.

Quant à la neutralité du canal de Suez, il serait véritablement naïf de croire que les maîtres de l'Égypte la respecteront et laisseront passer nos bateaux !

Dans la Méditerranée, les forces que l'Angleterre et la Triple Alliance peuvent réunir se décomposent ainsi :

Angleterre, 29 navires de 14 000 à 750 tonneaux, soit : 163 000 tonneaux ; 729 canons ; 140 tubes lance-torpilles ; 9 000 hommes.

Italie, 46 navires de 15 000 à 300 tonneaux, soit 88 000 tonneaux ; 412 canons ; 132 tubes ; 3 600 hommes.

Autriche, 26 navires de 6 000 à 83 tonneaux, soit : 43 000 tonneaux ; 277 canons ; 68 tubes ; 4 500 hommes.

Au total, 101 navires de 15 000 à 83 tonneaux, soit : 294 500 tonneaux ; 1 418 canons ; 340 tubes ; 17 000 hommes, auxquels la France compte pouvoir opposer :

40 navires de 11 000 à 120 tonneaux, soit : 182 000 tonneaux ; 933 canons ; 148 tubes ; 10 000 hommes. Cette escadre doit être jugée, moins par le nombre des navires que par son tonnage, le nombre de ses canons, celui de ses tubes et celui de ses hommes ; on voit alors qu'elle dépasse, sans en atteindre les deux tiers, la moitié des escadres combinées.

Dans le Nord,

L'*Angleterre* possédera :

13 navires de 14 260 à 3 000 tonneaux, soit : 108 000 tonneaux ; 443 canons, 70 tubes, 5 800 hommes.

L'*Allemagne* :

36 navires de 10 000 à 85 tonneaux, soit : 66 000 tonneaux ; 282 canons, 95 tubes, 4 500 hommes.

Au total :

49 navires de 14 260 à 85 tonneaux, soit : 174 000 tonneaux ; 725 canons ; 165 tubes ; 10 300 hommes.

La *France* ne peut y opposer que 15 navires de 8 000 à 120 tonneaux, soit : 47 000 tonneaux ; 237 canons ; 48 tubes, 3 500 hommes ; soit le quart, le tiers au plus.

Dans ces évaluations ne sont pas compris les torpilleurs. La France augmentera, à proportion que les constructions neuves le permettront, le nombre de ceux affectés à la défense des côtes ; mais pour cela il faudra préparer beaucoup de stations et de refuges qui manquent encore. Actuellement la défense mobile se compose de :

7 torpilleurs plus 30 en réserve, à Cherbourg.
3 — à Dunkerque.
6 — plus 42 en réserve, à Toulon.
6 — en Corse.

On doit espérer que, dans la Méditerranée, notre marine, en réglant bien son action, c'est-à-dire en commençant par détruire ou terroriser la marine italienne, afin de n'avoir plus que les Anglais en face d'elle, pourrait parfaitement se maintenir et même remporter des succès. Mais dans le Nord, même en réussissant à appeler à soi une partie des forces dont nous dégarnirions nos colonies, nous serions évidemment trop faibles, et obligés de faire, comme on dit, la part du feu. On doit tenir compte encore d'un élément variable, l'état de conservation des navires, indépendant de leurs qualités propres.

L'Angleterre, aussi bien que nous, peut éprouver des déceptions et des surprises qui ne seraient pas nouvelles et ne pas se soucier, au dernier moment, de risquer son matériel et ses marins sur des bâtiments dont elle ne serait pas sûre. Car il est sage, encore plus pour nous que pour les Anglais, d'avoir moins de vaisseaux et de les avoir, je ne dis pas plus grands, mais meilleurs.

On trouvera plus loin encore d'autres tableaux, qui complètent les précédents; malheureusement il est difficile de les faire cadrer entre eux, bien qu'ils ne fassent que condenser des documents officiels. Des motifs complexes causent évidemment les divergences, qui n'en sont pas moins regrettables.

Voici d'abord quel serait le nombre des navires dont l'*Angleterre* pourrait disposer dans la Manche ou dans ses ports : cuirassés d'escadre, 24; cuirassés de croisière, 6; croiseurs de 3e classe, 24; aviso, torpilleur, 1; garde-côtes cuirassés 7, au total; 62.

L'*Italie* posséderait, ayant une valeur réelle : cuirassés, 18; petits cuirassés et croiseurs, 18; petits croiseurs et avisos, 20; au total, 56.

L'*Allemagne* compterait, ayant une valeur réelle : cuirassés, 19; croiseurs de tous modèles, 23; au total, 42.

Total général, 122.

Si on compare ces chiffres aux précédents, on trouve pour l'Angleterre 62 navires au lieu de 42 précédemment donnés pour les escadres du Nord et de la Méditerranée réunies.

Pour l'Italie, on aurait 56 navires d'une valeur réelle au lieu des 46 précédemment indiqués. De même, l'Allemagne en aurait 42, et non pas 36 de valeur réelle.

Dans les mers lointaines, l'Angleterre entretient 93 navires, l'Allemagne 12, l'Italie 5, la France 58.

Quant aux forces que la France peut considérer actuellement comme disponibles et à celles qu'elle aura en 1901, en voici le tableau; mais il n'aura de valeur que lorsque l'on pourra placer en regard les forces que les autres puissances auront aussi disponibles en 1901 :

Flotte des mers lointaines.	En service ou en chantier.		A construire.		Total.	
Croiseurs amiraux. . . .	2	11	8	47	10	58
— de station 1re cl.			12		12	
— — 2e cl.			12		12	
Avisos de 1re classe. . . .	4		8		12	
Canonnières	5		7		12	

Mers d'Europe.	En service ou en chantier.		A construire.		Total.	
Cuirassés de 1re ligne. .	14	67	10	100	24	167
Croiseurs d'escadre 1re cl.	11		1		12	
— 2e cl.	5		7		12	
— 3e cl.	7		5		12	
Transports d'approvisionnements..	1		3		4	
Transports de torpilleurs.			4		4	
Transports-ateliers. . .			2		2	
Croiseurs-torpilleurs ou contre-torpilleurs d'escadre..	8		4		12	
Torpilleurs de haute mer.	21		19		40	
— embarqués .			45		45	

Défense des côtes.

Garde-côtes cuirassés. .	14	156	3	102	17	258
Canonnières-Cuirassés 1re classe.	4				4	
Canonnières-Cuirassés 2e classe.	4				4	
Avisos torpilleurs. . . .	10				10	
Torpilleurs de 1re classe.	39		71		110	
Torpilleurs de 2e classe.	83		27		110	
Sous-marins	2		1		3	
Total		234		249		483
Dans lequel les torpilleurs comptent pour .				162		305

Il est très curieux de comparer ces chiffres à ceux d'un autre tableau, également officiel, de l'existant au 1er janvier 1894 :

Cuirassés d'escadre. .	10	48	Avisos de 1re classe. .	7	51
— de croisière.	8		— 2e classe. .	18	
Garde-côtes cuirassés.	14		— 3e classe. .	3	
Canonnières cuirass.	8		Avisos-transports . .	13	
Croiseurs de 1re classe.	10	44	Avisos-torpilleurs. . .	10	
— de 2e classe.	7		Canonnières.	13	57
— de 3e classe.	27		Chaloupes canonnièr.	29	
Croiseurs-torpilleurs.	6	6	Chaloupes à vapeur. .	15	
Torpilleurs de haute-mer.	24	196	Frégates à voiles. . .	1	30
Torpilleurs de 1re cl.	43		Corvettes	2	
— 2e cl..	82		Goélettes	3	
— 3e cl. .	41		Cutters..	1	
Torpilleurs-vedettes .	6		Garde-pêche.	23	
Bateaux sous-marins.	2	2	Navires-écoles. . . .	1	1
Transports d'escadre.	1	19	Total.		454
— de 1re cl. .	7		Dont torpilleurs . . .		196
— de 2e cl. .	5				
— de 3e cl. .	6				

A cette flotte, estimée environ un milliard avec son armement, il convient d'ajouter un nombre indéterminé de navires de commerce prêts à être employés comme croiseurs légers, mais insuffisants, on vient d'en faire l'épreuve, pour assurer nos transports.

Les sacrifices consentis par la nation depuis 25 ans sont énormes. Le budget des recettes, qui, en 1869, était de 1 761 455 612 francs, a passé en 1895 à 3 421 763 998 francs, sans compter la dette, qui est montée de 13 milliards à 31 milliards. La guerre et la marine absorbent annuellement plus d'un milliard. Pour la réfection de leur matériel, elles ont en outre prélevé sur les emprunts, l'une 16 milliards, l'autre 4 milliards.

Avec ce qu'ont fait les ministres de la Guerre, l'état de nos côtes, qui doit être perfectionné sans doute, n'aurait rien de trop inquiétant si la marine était prête dans la même mesure à jouer son rôle, car on ne peut qu'être effrayé en constatant l'infériorité de ses moyens en présence de ceux de l'ennemi. On n'a pas manqué d'accuser son administration de routine, d'entêtement, d'un arbitraire financier blâmable abrité par la complication des rouages, d'impuissance à transformer en bateaux assez bons et assez nombreux, en une quantité assez abondante de marins de guerre exercés, les ressources que lui dispense avec libéralité le pays. On demande si elle s'est prêtée aux améliorations, à une orientation qui pou-

vaient, par un emploi plus judicieux de ces ressources, rehausser sa puissance. On en a douté, et on en accuse, non le patriotisme et la capacité dont son personnel a donné tant de preuves, mais l'exagération mal entendue de l'esprit de corps.

Au premier examen, par exemple, on constate la continuité de la conservation des navires en 2e catégorie et en 3e, là où ils coûtent davantage et s'usent sans profit. La marine, jalouse de son autonomie, repousse, jusqu'à ce qu'on lui force la main, les mesures proposées en dehors d'elle, comme on l'a vu à propos du service des torpilleurs de la défense mobile de Toulon. On reproche à nos navires une vitesse inférieure à celle de leurs rivaux étrangers, dont les torpilleurs (*Havelock* anglais) réalisent une vitesse de 27 nœuds (le *Minneapolis*, croiseur américain pourvu d'une machine de 21 000 chevaux, a réalisé 25 nœuds), et aussi, à tonnage égal, un moindre rayon d'action, c'est-à-dire le chemin que le vaisseau peut parcourir à une vitesse déterminée sans se ravitailler en charbon : le rayon du *Baudin* (12 000 tonneaux) est de 3 500 milles; celui de l'*Anson* (anglais), de 7 000, et celui de l'*Oregon* (américain) de 16 000 milles ! En Angleterre, les phases par lesquelles passe la construction d'un navire sont infiniment moins nombreuses que chez nous, et l'on a trouvé moyen de réunir, dans une centralisation de responsabilité absolue, les quatre vertus cardinales du marin, de l'ingénieur, du mécanicien et du canonnier. Nulle variation une fois le plan adopté : tout est concerté pour son exécution rapide. Le *Magnificent*, de 15 000 tonnes, va être terminé en 3 ans : chez nous, on a pu constater pour le *Fleurus*, sans parler des autres, jusqu'à 28 marchés modificatifs après l'approbation des plans, et tous pour l'alourdir et le compliquer. Avec ce système, quand un navire est dans les mers lointaines et qu'il demande des rechanges sans lesquelles il est en danger de périr, on lui en envoie d'inutilisables, comme cela est arrivé par deux fois de suite pour le *Héron*, à la côte occidentale d'Afrique. La mésaventure d'un cuirassé dont il a fallu percer trois fois la cuirasse pour en faire sortir une chaudière est encore plus étrange. La commission d'enquête parlementaire, dont il faudra bien reconnaître les temporisations et l'impartialité, trouve les torpilleurs de Toulon en pire état que celui qu'on avait dénoncé. Les chaudières du *Fleurus* fuient et se vident : il faut le désarmer; le *Latouche-Tréville* a une avarie dans ses machines et donne 6 000 chevaux au lieu de 8 000; en sortant du bassin le *La Cecilia* est obligé d'y rentrer pour un défaut à la coque; à bord de l'*Aréthuse* se produit un grave accident dû au mauvais état du matériel; le croiseur *Charner* est obligé d'interrompre ses essais; sur le torpilleur 120, le sommet de la chaudière s'affaisse et entraîne une explosion qui fait quatre victimes; les essais du cuirassé le *Redoutable* échouent une première fois ; le transport l'*Isère* est obligé de rentrer au port à peine sorti; les torpilleurs 26, 167, 143, 144, 98, fournis par le Creusot, ont leurs tôles attaquées; le torpilleur de haute mer 195 est définitivement rebuté. Les appels, l'organisation des divisions des équipages, ont été vivement critiqués.

Que dire des approvisionnements, dont les uns manquent tandis que les autres excèdent le nécessaire, et quand un amiral placé à la tête d'une commission de vérification découvre du premier coup pour 21 millions de matériel inutile à liquider? Et le scandale des fournitures de Toulon, où, par malechance, le feu est mis à l'arsenal? Les comptes de la marine sont tout ce qu'il y a de plus embrouillé : témoin le chiffre officiel de 434 770 francs pour l'entretien de 881 chauffeurs et celui de 650 120 pour 888 l'année suivante, ce qui mettait à 30 764 francs la solde de chacun des 7 chauffeurs supplémentaires ! Sur un budget total de 270 millions, 100 sont consacrés aux services accessoires. En 1892, M. Cavaignac, en prenant le ministère, s'aperçut que la Marine, qui avait demandé un million pour les défenses des ports, en avait dépensé plus de trois, et que finalement, pour toutes les dépenses à couvrir, il manquait 40 millions !

Mais élevons nos regards plus haut et quittons les chicanes de détail. Ayons la ferme confiance que la vive intelligence française, excitée par le feu patriotique qui brûle au fond des cœurs, et auquel la nervosité des amours-propres n'a jamais porté atteinte, remettra toutes choses en leurs places en quelques années, quelques mois peut-être : la franchise, l'irrécusable netteté dont sont empreintes les dispositions des officiers devant la Commission d'enquête ne permettent pas d'en douter.

THÉODORE FIX.

CHIMIE

L'hélium, élément terrestre.

Nous donnons ci-dessous, d'après *Nature*, le texte des communications présentées devant la *Royal Society* de Londres, sur les derniers travaux auxquels a donné lieu, en Angleterre, la recherche de l'hélium parmi les éléments terrestres.

L'HÉLIUM, ÉLÉMENT GAZEUX DE CERTAINS MINÉRAUX (1)

Cette note rend compte de l'extraction d'un mélange d'hydrogène et d'hélium d'une roche feldspathique contenant le minéral appelé clévéite, et montre que, selon toute probabilité, le gaz décrit dans la note préliminaire du 26 mars était contaminé par de l'argon atmosphérique.

Le gaz obtenu actuellement consiste en hydrogène, dérivé probablement de quelque métal libre du feldspath, en azote et en hélium. La densité de l'hélium, presque complètement exempt d'azote, a été trouvée égale à 3,89. La longueur des ondes sonores dans ce gaz a permis de

(1) Extrait d'une communication de M. Ramsay.

calculer le coefficient théorique de chaleur spécifique qui a été trouvé égal à 1,66 environ, d'où cette conclusion que, comme l'argon, l'hélium est mono-atomique.

Il est de toute évidence que le gaz tiré de la clévéite n'est pas un hydrure. La comparaison des spectres de l'argon et de l'hélium montre qu'il y a dans le second quatre lignes tout à fait caractéristiques qui ne se retrouvent pas dans le premier ; ce sont : une ligne brillante rouge, la ligne D_3, d'un jaune très brillant, une ligne vert paon et une ligne violette brillante. Un fait curieux, c'est que le gaz tiré de la clévéite, débarrassé de toutes les impuretés susceptibles d'être enlevées par l'étincelle électrique dans l'oxygène en présence de la potasse caustique, donne, en sus, d'autres lignes pâles, l'une des lignes, une seule, de la paire de lignes rouge vif caractéristiques de l'argon. Cette circonstance et d'autres du même genre semblent indiquer que l'argon atmosphérique et l'hélium ont quelque constituant commun.

L'attention est appelée sur ce que, en retranchant 16 (différence commune entre les poids atomiques des éléments des 1re et 2e séries), de 20, densité approximative de l'argon, il reste 4, nombre représentant très sensiblement la densité de l'hélium. De même si l'on retranche 32 de 40, poids atomique de l'argon si l'on admet que cet élément soit un gaz mono-atomique, le reste est 8, c'est-à-dire le double de la densité de l'hélium et son poids atomique si ce gaz est également mono-atomique.

SUR LE NOUVEAU GAZ TIRÉ DE L'URANITE (1)

Depuis ma dernière communication, j'ai appliqué au gaz tiré de l'uranite (broggérite) la méthode que j'ai eu occasion déjà d'indiquer pour déterminer si le spectre d'un gaz dénonce une origine simple ou complexe.

J'ai été conduit à faire cette enquête spéciale à cause de la différence de fréquence de la ligne D_3 et des autres lignes que j'ai signalées dans la chromosphère solaire. Si par exemple nous prenons les lignes D_3, 4471 et 4302, les fréquences sont les suivantes, d'après Young :

D^3	100	(maximum).
4471	100	—
4302	3	—

Nous sommes donc fondés à supposer que D_3 et 4471 sont produits par le même gaz et que 4302 doit son origine à un gaz différent.

Mais une autre expérience m'a donné un cas dans lequel D_3 apparaît très brillant, tandis que 4471 manque entièrement. Je puis ajouter même qu'une ligne également importante, 4026,5 apparaît, avec la dispersion employée, dans le spectre de la broggérite. Ces deux lignes sont larges et duvetées comme les lignes de l'hydrogène, et semblent renversées.

Le ligne 4026,5 n'a pas été enregistrée par Young quoique, ainsi que je l'ai constaté, la fréquence des apparitions de 4471 représente le maximum. L'intensité de ces deux lignes dans le spectre des étoiles les plus chaudes n'est pas surpassée, même dans le spectre de l'hydrogène. Il convient donc de suspendre toute opinion sur le point de savoir si elles représentent le même gaz. J'ai d'ailleurs photographié une ligne 4388 paraissant coïncider avec une autre ligne importante dans les mêmes étoiles. Que la source soit unique ou double, nous retrouvons donc, semble-t-il, dans ces trois lignes vues avec D_3 dans le gaz tiré de la broggérite, les lignes les plus importantes du spectre stellaire du groupe III dans lesquels nous trouvons D_3 renversé.

Si ces résultats étaient confirmés, on peut se rendre compte de l'importance de ce ou de ces gaz au point de vue de l'étude de l'évolution des soleils et planètes, en examinant une photographie du spectre de Bellatrix.

Un autre cas est fourni par une ligne λ 667. Cette ligne est associée à D_3 dans la broggérite et la clévéite, mais la ligne jaune a été vue dans la monazite *sans* λ 667.

Il est donc à peu près certain que ces deux lignes représentent deux gaz. On ne pourra avoir une certitude complète à cet égard que lorsqu'on aura pu obtenir une plus grande quantité de gaz.

La ligne rouge λ 6575, près de C, à laquelle je faisais allusion dans une précédente communication, est vue dans la gummite et dans la broggérite ; mais dans un cas (gummite), elle est vue sans D_3, et dans l'autre avec cette bande ; dans un cas (broggérite), on la voit sans λ 614 et dans l'autre avec cette ligne. Les conclusions précédentes s'appliquent donc encore. Il est possible que cette ligne λ 614 coïncide avec une ligne chromosphérique ; elle a été constatée dans la broggérite et dans la gummite, *avec* D_3 (dans la broggérite) et *sans* D_3 (dans la gummite).

J'en ai dit assez pour indiquer que ces recherches préliminaires indiquent que le gaz tiré de la broggérite par ma méthode est d'une origine complexe. Je vais montrer maintenant que la même conclusion s'applique aux gaz tirés par MM. Ramsay et Clève de la clévéite. Dans ce but, comme les mesures définitives des lignes du gaz tel qu'il a été tiré de la clévéite n'ont pas encore été publiées, je prendrai celles données par Crookes et par Clève (1) comme ayant été observés par Thalen.

Les voici, en laissant de côté la ligne jaune :

Crookes.	Thalen.
—	—
	6677
568,05	
566,41	
516,12	
	5048
	5016
500,81	
	4922
480,63	
	4713,5

(1) Communication de M. Norman Lockyer.

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 avril 1895.

Le résultat le plus net auquel je sois arrivé c'est que, dans les spectres des minéraux donnant la ligne jaune que j'ai pu étudier, je n'ai jamais vu les lignes signalées par Crookes et Thalen dans le bleu. Ceci démontre que le gaz obtenu de certains spécimens de clévéite par les méthodes chimiques est notablement différent de celui obtenu par ma méthode de certains spécimens de broggérite; et puisque, au point de vue des lignes bleues, le spectre du gaz tiré de la clévéite est plus complexe que celui tiré de la broggérite, ce gaz ne peut être plus simple.

Les lignes bleues elles-mêmes, au lieu d'apparaître en bloc, varient énormément dans le soleil, les chiffres étant :

4922 (4921,3) = 30 fois
4713 (4712,5) = 2 fois.

Ce ne sont d'ailleurs pas les seuls faits qui puissent être invoqués pour établir que le gaz tiré de la clévéite est aussi complexe que celui tiré de la broggérite. Mais si, d'une part, il faut renoncer à l'hypothèse de la nature simple des gaz obtenus par MM. Ramsay et Clève et par moi-même, si l'on s'en tient aux observations spectroscopiques, d'autre part les observations que j'ai déjà faites sur plusieurs minéraux indiquent que les gaz composant les mélanges ne sont nullement les seuls que l'on puisse obtenir. Cette partie de l'enquête fera l'objet d'une communication ultérieure.

Comme conclusion, je ferai remarquer que, dans cette enquête préliminaire, on n'a pas essayé de séparer les nouveaux gaz possibles de ceux déjà connus auxquels ils étaient mêlés : aussi les lignes sont-elles dans beaucoup de cas très confuses, et l'application d'une haute dispersion est-elle impossible. Les longueurs d'ondes ne sont donc qu'approximatives, surtout dans le spectre visible, mais l'hypothèse d'après laquelle nous aurions réellement opéré avec des gaz de l'atmosphère solaire, comme l'hélium qui produit D_3, est confirmée par ce fait que, sur les 60 lignes enregistrées jusqu'ici comme nouvelles dans les divers minéraux examinés, la moitié environ donne les longueurs d'ondes assignées aux lignes chromosphériques dans la table de Young. Je n'ignore pas que la plupart des lignes chromosphériques ont été signalées récemment comme dues au fer, mais je crois que ce résultat ne doit pas dépendre de comparaisons directes; il est, en tout cas, absolument opposé aux conclusions à tirer des travaux des savants italiens ainsi que de mes propres travaux.

SUR LE NOUVEAU GAZ TIRÉ DE L'URANITE (1)

Dans une note préliminaire, je donnais les longueurs d'ondes des lignes qui ont été observées à la pression atmosphérique et à la pression réduite sur le (ou les) gaz produit par la méthode que j'ai indiquée et qui consiste à chauffer le minéral uranite (broggérite) dans le vide. Pour abréger, je désignerai cette méthode sous la nom de méthode par distillation.

Depuis, les diverses photographies obtenues ont été réduites et les longueurs d'ondes des lignes du spectre de l'hydrogène ont été observées au delà de la région explorée par Hasselberg.

J'ai pu, en outre, observer les spectres d'autres minéraux que l'uranite pour vérifier si l'un d'eux donnait des lignes indiquant la présence du gaz contenu dans l'uranite ou d'autres gaz. Je donne maintenant une table des lignes mesurées sur les spectres de 18 minéraux entre λλ 3889 et 4580 R, région dans laquelle, avec les plaques employées, l'action photographique était le plus intense.

Lignes photographiées dans les spectres des gaz tirés des divers minéraux expérimentés le 6 mai.

Longueurs d'onde. Rowland.	Longueurs d'onde. Angström.	Lignes chromosphériques. (Echelle d'Angström).	Lignes d'éclipse (1893). Echelle de Rowland (1893).	Lignes de l'étoile Orion. (Echelle de Rowland).	Observations.
3889	3888,5	3888,73 H.	3889,1	*	U
3947	3946,5	3945,3 H.	3946,0		U
3982	3981,5		3982,0		
4026,5	4025,9		4026,5	4026,5	U
4142	4141,3				
4145	4144,3		4144,0	4144,0	
4177	4176,3	4178,8	4177,8	4178,0	
4182	4181,3				
4338	4337,3	4338	*	4338,0	
4347	4346,3			4346,0	
4390	4389,3	4388,5	4390	4389,0	
4398	4397,3	4398,5	4398,7		
4453	4452,3		4454		
4471	4470,3	4471,2	4471,8	4471,8	U
4515	4514,3	4514,0	4514,5		
4522	4521,3	4522,0	4522,9		
4580	4579,3				

* Larges lignes de l'hydrogène étendues sur ces positions.
U. Lignes fréquemment observées dans le spectre de la broggérite.
H. Photographiées par Hale.

La discussion finale montre pour les lignes visées dans ma note du 25 avril, que les lignes suivantes font partie du spectre de l'hydrogène dans la région au delà de celle observée par Hasselberg.

λλ 4479 — 4196 — 4156 et 4152,5.

La ligne 4368 est aussi omise de la liste parce qu'il n'a pu être vérifié si elle ne coïncidait pas avec une ligne de l'oxygène.

Dans le tableau, je donne, indépendamment du λλ sur les échelles d'Angström et de Rowland, des lignes qui ont été observées dans la chromosphère et enregistrées par Young. Je donne aussi les lignes photographiées pendant l'éclipse de 1893 avec une chambre prismatique de $0^m,15$ par M. Fowler et celles photographiées avec le même instrument à Kensington dans quelques étoiles du groupe III de ma classification dans la constellation d'Orion.

Cette table permet une comparaison intéressante entre les nouveaux gaz et les phénomènes stellaires. Il semble

(1) 2e note de M. Norman Lockyer.

que nous soyons en présence de la *vera causa* non pas seulement de deux ou trois lignes, mais de la plupart des lignes qui jusqu'ici étaient classées « inconnues » par les adeptes de la chimie solaire et stellaire. Si ceci est confirmé, nous sommes évidemment en présence d'un nouvel ordre de gaz de la plus haute importance pour la chimie céleste, bien que peut-être de mince valeur pratique pour la chimie ordinaire, puisque leurs composés et les éléments qui s'y associent sont pour la plupart enfouis dans les profondeurs du globe terrestre.

Puisque, sauf l'hydrogène, tous les vieux gaz terrestres sont invisibles dans les spectres du soleil et des étoiles, — bien qu'ils s'y trouvent, cela n'est pas douteux — il est de toute probabilité que les nouveaux gaz, à peine entrevus encore, nous ont déjà fourni de nombreux points de comparaison entre notre propre planète et la partie la plus chaude de notre soleil ou d'étoiles comme Bellatrix. Il y a là un vaste champ pour l'avenir, non seulement en ce qui touche la possibilité de pénétrer plus avant dans l'étude de la corrélation existant entre les phénomènes célestes et les phénomènes terrestres, mais aussi dans l'indication qui semble en résulter qu'une chimie terrestre, fondée sur des produits de basse densité dans lesquels les gaz non solaires entreraient pour une large part, est susceptible d'une expansion à peu près indéfinie quand les actions et réactions du nouvel ordre de gaz, d'importance prépondérante, on peut le dire, dans certains stages de l'évolution stellaire, auront été étudiées d'une façon complète.

En ce qui concerne les différences qui existent entre les résultats des observations chromosphériques et de celles d'éclipse, dans la table ci-dessus, il peut être utile de noter que les « fréquences » de Young, tout inestimables qu'elles soient, doivent nécessairement être de moindre importance, au point de vue qui nous occupe, que les observations d'éclipse faites, pour ainsi dire, au même instant. Il peut y avoir, et il y a sans doute, deux causes parfaitement distinctes pour l'apparition des lignes dites chromosphériques: d'abord, la condition de calme des couches inférieures de l'atmosphère solaire, qui nous donne un spectre pur produit à une température constante la plus haute que nous connaissions dans le soleil; ensuite la condition troublée qui fait apparaître dans le spectre les lignes d'une protubérance. Autrefois il était universellement admis que les protubérances émergeaient des couches inférieures, et, dans ce cas, les lignes ajoutées indiquaient une température *supérieure* à la température normale. Mais j'ai indiqué de nombreux arguments qui militent contre cette manière de voir, et pour moi aujourd'hui, l'hypothèse n'est plus soutenable. Si les lignes, indices des troubles dont il s'agit, sont produites de la partie supérieure, elles peuvent représenter les effets de plusieurs stages à températures *inférieures*. Les listes de lignes chromosphériques perdent donc beaucoup de leur valeur, à moins que les conditions de chaque observation soient bien définies et que les phénomènes enregistrés soient ceux se produisant à la même place au même moment.

Les photographies d'éclipse répondent parfaitement à ce double désidératum: c'est pourquoi j'y attache une grande valeur. Mais la comparaison entre ces observations d'éclipse et les spectres de certaines étoiles indique que ce sont encore ces dernières qui, selon toute probabilité, fournissent le meilleur critérium.

VARIÉTÉS

Le rôle des microbes dans les altérations des métaux usuels en eau de mer.

Les piqûres des carènes et les corrosions des tubes de chaudières figurent au nombre des accidents avec lesquels les marines de guerre et de commerce sont fréquemment obligées de compter.

« Lorsque ces piqûres, ces corrosions se produisaient sur des tôles de 8 à 10 centimètres d'épaisseur, et que ces avaries ne consistaient qu'en trous de 1 à 2 millimètres, on n'y prêtait pas une attention très sérieuse : c'était évidemment une quantité négligeable. Mais lorsque ces mêmes avaries se produisent sur des bâtiments aussi fragiles, aussi délicats que les torpilleurs, construits avec des tôles de 3 à 4 millimètres, l'accident a une portée bien plus considérable (1). »

La multiplicité des moyens préconisés pour combattre ces accidents indique suffisamment que les causes qui les produisent ne sont pas encore entièrement connues; et cette incertitude fait jouer souvent au hasard un trop grand rôle dans l'essai ou l'adoption de tel ou tel moyen de préservation.

Pour essayer de résoudre le double problème de l'altération et de la protection des métaux usuels en eau de mer, M. F. Baucher (*Revue maritime et coloniale* de janvier 1895) a fait intervenir un facteur nouveau dont le rôle a été bien négligé jusqu'ici : la composition vitale de certaines eaux de mer, dont l'entrée en jeu peut seule nous expliquer l'origine des corrosions qui se continueront ensuite par voie chimique et électro-chimique.

A la composition vitale des eaux, l'auteur rattache non seulement les germes figurés : ferments ammoniacaux, nitreux, etc., mais encore les produits qui en dérivent, comme l'azote ammoniacal et l'azote nitrique.

A l'étranger, et notamment en Angleterre, où les recherches chimiques sur l'oxydation du fer et de l'acier ont été poussées aussi loin que possible, les chimistes

(1) *Journal officiel* du 9 décembre 1894, page 2157.

anglais (1, 2, 3), préoccupés surtout par la composition saline et gazeuse de l'eau de mer, n'ont guère apporté d'attention aux nombreuses réactions microbiologiques qui se passent dans les eaux de mer des bassins, des rades et des rivages. Cependant c'est en Angleterre qu'on a constaté, pour la première fois, que certaines eaux de mer exercent une action beaucoup plus corrosive que d'autres sur les métaux; mais ces observations si vraies, au lieu de provoquer l'étude de l'eau de mer en en faisant varier l'origine, ne semblent avoir eu d'autres résultats que d'amener une étude plus approfondie des métaux atteints et des genres d'altération constatés.

Ce qui se passe en ce moment pour l'aluminium est particulièrement instructif à cet égard. Ainsi, tandis que les ingénieurs américains constatent que des plaques de ce métal, même pur, immergées pendant trois mois dans la rade de Norfolk, résistent mal à l'action corrosive de l'eau de mer, en France, au contraire, M. le pharmacien militaire Balland, en faisant des essais sur de la tôle d'aluminium telle qu'on la rencontre dans le commerce, trouve, à la suite d'expériences prolongées, que le sel marin l'attaque dans des proportions qui ne sauraient compromettre son emploi, puisque, après quatre mois de séjour dans une solution de sel marin à 5 p. 100, le métal n'a perdu que $0^{gr},045$ par décimètre carré. La surface de tôle employée avait 1 millimètre d'épaisseur et pesait $27^{gr},75$.

Enfin les partisans de son utilisation dans les constructions navales citent le cas de deux feuilles d'aluminium appliquées sur un voilier français, et qui ont pu faire le tour du monde sans trace de corrosion appréciable.

Ces résultats ne sont nullement contradictoires, car M. Baucher a pu établir la différence d'énergie parfois considérable qui existe entre l'eau de mer du large et l'eau de mer d'une rade.

En Allemagne (4) l'attaque des métaux par des sécrétions d'origine bactérienne a été nettement établie sur des caractères d'imprimerie. En examinant des caractères corrodés à la surface, un chimiste allemand y constata la présence de nombreux microrganismes qui, transportés sur des caractères neufs, reproduisirent la même altération. Enfin il arrêta toute corrosion en chauffant trois fois à 100° les caractères atteints.

Les recherches de laboratoire de M. Baucher l'ont amené à faire des constatations analogues qui peuvent se résumer ainsi :

Eau de mer du large. — L'eau de mer du large, recueillie à 3 et 5 milles au delà de la digue de Cherbourg, est très pauvre en matières organiques, azote ammoniacal et azote nitrique. A cette petite distance du rivage, elle ne renferme déjà plus que quelques germes inoffensifs, parfois chromogènes et jamais liquéfiants. Cette eau, ensemencée en bouillon neutre, ne lui communique, au bout de quelques jours, qu'une très légère réaction acide; et, en poursuivant la culture, il n'a pu constater la moindre transformation ammoniacale de la matière organique du bouillon. Ces quelques germes sont donc bien incapables de détruire et de solubiliser la molécule assez complexe des corps gras et autres matières organiques qui entrent dans la composition des peintures. Elle n'agit, par conséquent, sur les métaux et les enduits protecteurs, que par ses sels et ses gaz; et, comme en été elle s'échauffe beaucoup plus difficilement que l'eau de mer du rivage, on peut dire que, toute l'année, ses réactions chimiques sont très atténuées et que ses réactions microbiologiques sont à peu près nulles.

Cette eau de mer presque aseptique, qu'on pourrait à bon droit qualifier d'eau morte, a donné une salure totale de $32^{gr},78$ par litre à 5 milles de la digue de Cherbourg. Vis-à-vis le Havre, MM. Figuier et Miahle ont trouvé $32^{gr},70$. L'eau de l'Océan Atlantique, prélevée sous deux latitudes différentes, a donné $31^{gr},14$ à M. Murray et $35^{gr},70$ à M. Bibra. Enfin, près de Marseille, M. Laurent trouve $40^{gr},70$. D'après les mêmes chimistes, le magnésium entrerait pour $1^{gr},2035$ dans la salure totale de l'eau de mer recueillie au Havre, et pour $3^{gr},0037$ dans celle de Marseille.

Ce magnésium, qui intéresse tant par la grande facilité de décomposition de son chlorure, s'y trouve à l'état de combinaisons chlorhydrique et sulfurique, et il est assez difficile de faire la part exacte qui revient à chaque acide. Pour l'Océan Atlantique, M. Murray donne $2^{gr},94$ de chlorure de magnésium pour $1^{gr},75$ de sulfate de magnésie. Le dédoublement de tout ce chlorure de magnésium sous l'influence de la chaleur et au contact des métaux pourrait donc donner, au maximum, $2^{gr},17$ d'acide chlorhydrique par litre d'eau de mer de l'Océan, et une proportion beaucoup plus forte avec l'eau de la Méditerranée dont la teneur en magnésium est environ trois fois plus considérable.

L'introduction, par entraînement accidentel ou pour cause de force majeure, de l'eau de mer de la Méditerranée dans les tubes de chaudières, doit donc normalement donner lieu à des accidents beaucoup plus graves que l'eau de mer de la Manche ou de l'Océan.

Les corrosions en profondeur et en surface, qui peuvent en résulter, diffèrent notablement par leur gravité et leur mode de formation.

Eau de mer des bassins et des rivages. — L'eau de mer des rivages, et surtout celle des bassins où débouchent des égouts, sont des eaux essentiellement vivantes, douées de réactions vitales d'une extrême énergie.

L'analyse chimique y signale des matières organiques,

(1) *Expériences sur l'oxydation du fer*, par le professeur Crau-Calvert, de Manchester.

(2) Même sujet, par MM. Scheurer-Kestner et Meunier. Dolfus, de Mulhouse.

(3) *La rouille du fer et de l'acier*, traduit de l'anglais : *Revu-maritime*, mars 1894.

(4) *Corrosion des métaux par organismes bactériens : Revue Scientifique*, 1893, 2e semestre, page 510.

de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique en fortes proportions. Chaque litre d'urine qui arrive dans un bassin y apporte, en effet, environ 15 grammes d'un sel ammoniacal (urée) dont la décomposition en ammoniaque et en acide carbonique, sous l'influence de ferments spéciaux, commence dès l'urinoir pour se continuer dans la canalisation et se terminer entièrement dans le bassin, qui devient bientôt un véritable bain ammoniacal si le renouvellement de l'eau s'y fait mal. La solubilisation de matières solides donne également beaucoup d'azote ammoniacal; mais comme ces matières commencent par émettre des acides organiques, elles offrent peut-être moins de dangers immédiats que l'urine dans la destruction de l'huile des peintures.

L'azote nitrique, si abondant dans l'eau de mer de certains bassins, n'est qu'une conséquence de la transformation de l'azote ammoniacal sous l'influence des ferments nitreux apportés par les eaux d'égout et puissamment aidés dans ce travail d'oxydation par la présence des chlorures.

A Toulon, où le peu d'activité de la marée ne permet pas un renouvellement rapide de ces eaux, et où leur stagnation est encore aggravée par l'influence d'une température plus élevée, on comprend que les détériorations de peintures et de carènes doivent y être plus rapides et plus graves que dans les ports de la Manche et de l'Océan. On peut admettre que la vieille Darse de Toulon reçoit chaque jour 50 000 litres d'urine ou 750 kilogrammes d'urée émettant constamment de l'ammoniaque à l'état naissant; c'est-à-dire dans des conditions particulièrement dangereuses pour la trame organique huileuse des peintures.

Pour se convaincre de la différence d'énergie qui existe entre une eau de mer du large et une eau de mer du rivage, il suffit de plonger dans ces diverses eaux des métaux nus et recouverts d'enduits protecteurs. En suivant la marche de l'altération dans les deux cas, on est vite frappé de la différence qui se fait en faveur de l'eau de mer du large. D'autre part, l'eau de mer du rivage, stérilisée par la chaleur ou par la chaux, perd beaucoup de ses propriétés destructives : ce qui prouve bien qu'elle doit en grande partie son activité nuisible aux sécrétions des nombreux microrganismes qu'elle renferme.

L'examen bactériologique d'une eau de mer du rivage, dans le voisinage d'un grand port, accuse une richesse en germes actifs parfois considérable et dont le nombre peut atteindre à Cherbourg, dans certains bassins, le chiffre de 30 000 par centimètre cube en été. Parmi ces germes, pour la plupart extrêmement liquéfiants, les ferments ammoniacaux, nitreux et nitrique, sont particulièrement dangereux. Les premiers s'attaquent surtout à l'huile des peintures, qu'ils finissent par émulsionner et solubiliser, et les seconds exercent alors une action corrosive puissante sur les tôles dénudées. De plus, la température de l'eau de mer du rivage et des bassins s'élève facilement en été, ce qui favorise d'autant les actions chimiques et électro-chimiques.

A l'examen bactériologique, les eaux les plus contaminées de Cherbourg, prélevées dans le bassin de la Mâture, se comportent en été, dans leur ensemble, comme celles de la vieille Darse de Toulon; la numération de leurs bactéries permettrait facilement de les différencier. Au point de vue chimique, une lame de fer poli est moins attaquée par l'eau de Cherbourg que par l'eau de Toulon. Dans le même temps, cette dernière enlève beaucoup plus de fer, et le fer enlevé passe bientôt entièrement à l'état de peroxyde brun; tandis qu'avec l'eau de Cherbourg on constate pendant longtemps un mélange de sel ferreux et de sel ferrique.

La culture des germes contenus dans ces eaux montre comment ils se comportent pour arriver à solubiliser une matière organique.

Si l'on ensemence quelques gouttes de ces eaux fraîchement recueillies en bouillon alcalin, ce bouillon fermente rapidement et passe bientôt de l'alcalinité à l'acidité. Parmi les acides produits, on rencontre non seulement l'acide carbonique provenant des vibrions anaérobies qui cultivent les premiers, mais encore des acides capables de décomposer le carbonate de chaux. Au bout de quarante-huit heures au plus, le bouillon, qui paraît avoir atteint son maximum d'acidité, change brusquement de nature. Il prend d'abord une belle teinte fluorescente verte, indiquant une grande souillure de ces eaux. A partir de ce moment, la réaction marche rapidement vers l'alcalinité par suite de la transformation ammoniacale des matières organiques du bouillon, sous l'influence des ferments de l'urée apportés par les eaux d'égoût. Au laboratoire, la transformation des matières organiques s'arrête là; mais, dans des eaux relativement pauvres en matières organiques, si on les compare au bouillon, le dernier terme de la transformation de l'azote organique doit être l'azote nitrique...

La destruction de la trame organique des peintures n'est très probablement pas l'œuvre d'un seul ferment; mais les ferments ammoniacaux doivent y jouer un rôle prépondérant. En examinant une peinture sous laquelle on avait constaté un dézingage partiel des tôles, l'auteur a rencontré dans toutes les parties de la peinture une diminution notable des matières organiques et la présence de sels ammoniacaux, nitrates et chlorures, jusque dans les parties recueillies sur les tôles.

Le premier état de destruction des peintures est l'état de liquéfaction; mais l'huile, en disparaissant partiellement, n'offre bientôt plus que des plaques sèches, écailleuses, sans élasticité, faciles à déchirer et qui ne présentent plus qu'une faible résistance à la pénétration de l'eau de mer, avec toutes ses conséquences.

L'examen des boues déposées sur les peintures peuvent également offrir de précieuses indications. Leur pauvreté en azote organique constitue un excellent milieu de cul-

ture pour les ferments nitreux et nitrique dans les conditions réalisées par M. Winogradsky.

M. Bauger a pu examiner deux boues fraîches, recueillies l'une, le 26 janvier 1894, sur le torpilleur 107, et l'autre, le 6 mars suivant, sur le torpilleur 88. Elles lui ont offert une composition chimique et microbiologique très différente. Les premières, de nature plus complexe, étaient, par places, colorées en noir par des sulfures métalliques et très chargées de microbes liquéfiants. Elles renfermaient en outre, en abondance, une petite algue verte, dont la présence constitue un danger de plus pour la bonne conservation des peintures et des tôles. Ces algues sont, en effet, très avides de fer qu'elles vont souvent chercher au loin par acte végétatif. Dans leur nutrition, elles dégagent en outre de l'oxygène naissant, qui peut parfaitement arriver jusqu'aux tôles par les fissures provenant des fermentations ci-dessus décrites.

Cette association d'algues et de microbes dans les mêmes boues n'a rien de bien rassurant pour les matières organiques des peintures. Les ferments y solubilisent certainement de la matière organique pour les algues ; mais en échange de ces services, il est probable que ces dernières fournissent aux microbes quelques matériaux élaborés dont les peintures font encore les frais.

Un nettoyage fréquent de pareilles boues s'impose donc tout d'abord pour éviter la pénétration et la désorganisation des peintures par certaines bactéries. La valeur relativement antiseptique de ces enduits et leur résistance à la pénétration ne peut leur assurer une longue protection. Dans la flore microbienne extrêmement variée des eaux d'égout, on a signalé dernièrement des microrganismes capables de traverser en 48 heures les meilleures bougies de filtration en porcelaine, c'est-à-dire des milieux beaucoup plus résistants que les peintures.

A Toulon, la contamination des eaux de la rade se poursuit le long du rivage jusqu'à la plage des galets, en face la haute mer. La culture en bouillon ne donne plus tout d'abord de fermentation carbonique ; mais la fluorescence verte et la transformation ammoniacale se produisent aussi vite qu'avec l'eau de la rade.

En somme, tous ces bassins à eau d'égout constituent en été de véritables cuves de fermentations dans les quelles les peintures ne sauraient longtemps résister ; et l'attaque des tôles qui se produit ensuite par voie chimique et électrochimique n'a rien de surprenant. L'azote ammoniacal qu'elles renferment vient encore augmenter l'énergie de leur action sur le fer et surtout sur le zinc. D'après le Dictionnaire de chimie de Wurtz : « l'eau de mer attaque le zinc beaucoup plus rapidement que l'eau pure, ce qui tient à la présence des chlorures et autres sels. Une lame de zinc de 40 centimètres carrés, plongée pendant un mois dans de l'eau de mer, a perdu 34^{gr},33. Soumis à la même influence, le laiton éprouve de même une perte de poids qui porte surtout sur le zinc. En effet, un alliage de 50 parties de zinc avait perdu 10^{gr},537 de zinc sur une perte totale de 11^{gr},647 » (Calvert et Johnson).

Si l'on ajoute à cela l'extrême sensibilité du zinc aux sels ammoniacaux des bassins dans lesquels sont le plus souvent mouillés les torpilleurs, on verra que l'emploi de la tôle zinguée dans la construction de leurs carènes ne peut guère donner de bons résultats dans les conditions où ils se trouvent généralement placés par la nature de leur mission.

La tôle d'acier est moins sensible que le zinc au nitrate d'ammoniaque ; cependant, on retrouve ce composé dans toutes les piqûres graves.

Il est intéressant de rappeler que les eaux saumâtres, tant décriées aujourd'hui, ont rendu autrefois de grands services dans la conservation des bois de construction, en ne permettant pas aux larves du taret (*teredo navalis*) de vivre dans un milieu si chargé de toxines, et, pour ainsi dire, réservé aux infiniment petits.

Fixation des bactéries par les métaux. — Les peintures n'ont pas seulement à lutter contre les ennemis extérieurs, mais il leur faut encore se défendre des bactéries fixées sur des tôles parfois humides et qui, emprisonnées sous la première couche de peinture, finissent par s'y développer en produisant des cloches de soulèvement dans lesquelles existent non seulement de l'acide carbonique et de l'azote, mais souvent des liquides de culture provenant du développement des germes anaérobies ainsi emprisonnés ; dans le cas spécial des tôles zinguées protégées par le minium, cela peut avoir de graves inconvénients.

Pour éviter ces accidents, les peintures devront donc toujours être appliquées sur des tôles aussi sèches que possible.

M. Baucher a d'ailleurs réussi à mettre en évidence la fixation des anaérobies par les métaux en plongeant pendant quelques instants des fragments de lames de fer stérilisées en eau de mer contaminée. Ces lames, introduites ensuite au fond d'un tube de gélatine bouillie, ont donné en moins de 48 heures de belles lentilles gazeuses disposées en *y*, adhérant autour de la lame de fer.

Avec des lames de zinc stérilisées, l'expérience réussit également, mais l'éclatement de la gélatine est plus lent à se produire, et les colonies sont moins nombreuses.

Les métaux ne fixent pas seulement les anaérobies, mais aussi les germes aérobies, et cela avec une très grande rapidité, comme l'on peut s'en assurer indirectement, en plongeant une lame de fer stérilisée dans un volume d'eau déterminé et en faisant la numération des bactéries restantes à intervalles donnés.

Voici les résultats obtenus en comptant les germes pousses sur gélatine après une semaine de culture :

Avant l'introduction de la lame de fer, l'eau contenait,

par centimètre cube 1 100 colonies dont 100 liquéfiantes.

Après 5 minutes, il restait	600	colonies dont	100	liquéfiants.
10 —	400	—	100	
15 —	400	—	100	
1/2 heure	200	—	100	
1 —	100	—	plus de liquéfiants.	
24 —	300	—	pas de liquéfiants.	

Ainsi, malgré la pullulation connue des bactéries dans une eau soustraite à son milieu habituel, le fer, en moins d'une heure, a enlevé presque tous les germes de l'eau, en commençant surtout par les non-liquéfiants, et les liquéfiants à transformations ammoniacales, qui sont surtout ici le *B. fluorescens liquefaciens*, n'ont été fixés qu'en dernier lieu.

En rapprochant ces faits, on voit que les bactéries qui produisent l'acide carbonique et des sécrétions acides se portent tout d'abord sur le fer qu'elles attaquent et dissolvent, tandis que les producteurs d'ammoniaque, capables de précipiter le fer dissous, n'y arrivent que bien après. N'y a-t-il pas là tous les éléments d'une nouvelle théorie de la production du premier atome de rouille dont le développement se continuerait ensuite par les voies ordinaires? La formation d'ammoniaque au contact des protosels de fer pourrait également trouver de même son explication.

Dans tous les cas, ces expériences nous rendent bien compte de l'épuration de l'eau par le fer et de la faveur très justifiée dont jouissent, dans la marine, les caisses en tôle pour la conservation de l'eau.

Les principales conclusions pratiques à tirer de ce travail sont les suivantes : Épuration des eaux d'alimentation des chaudières. — Mouillage des bâtiments en fer dans des eaux moins contaminées et moins chaudes. — Nettoyages des coques assez fréquents pour enlever algues et boues microbées ; enfin, adoption de peintures sans réactions secondaires possibles sur les tôles qu'elles doivent protéger.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chirurgie de Pierre Franco, de Turriers en Provence (1561). Édition nouvelle, par E. Nicaise. — 1 vol. gr. in-8° de 382 pages ; Paris, Alcan, 1895.

Après la chirurgie de Mondeville, voici maintenant la chirurgie de Pierre Franco.

M. Nicaise mérite vraiment toute notre reconnaissance pour cette exhumation des chirurgiens d'autrefois. Non qu'il y ait beaucoup à prendre dans ces œuvres anciennes — les progrès accomplis sont tels que nous n'avons guère à gagner, — mais parce que rendre justice aux anciens est œuvre méritoire ; et surtout parce que, pour la méthode scientifique comme pour l'instruction générale, rien ne vaut la connaissance des vieux maîtres. Leurs erreurs nous peuvent apprendre quelque chose sur les erreurs que nous commettons sans doute ; et nous saurons peut-être éviter quelques illusions et quelque orgueil bien ridicule, en voyant la sérénité avec laquelle les grands hommes du temps passé affirmaient des faits dont la fausseté était incontestable.

L'œuvre principale de Franco, c'est son traité des Hernies : « Traité très ample des Hernies, partie principale de la Chirurgie et des Remèdes tant par médecine que par chirurgie. » Il y a là quelques indications, inutiles aujourd'hui, mais curieuses à noter. Sur ce point, Franco ne déraisonne pas comme sur le reste ; car, lorsqu'il arrive aux traitements des maladies, il est franchement ab-

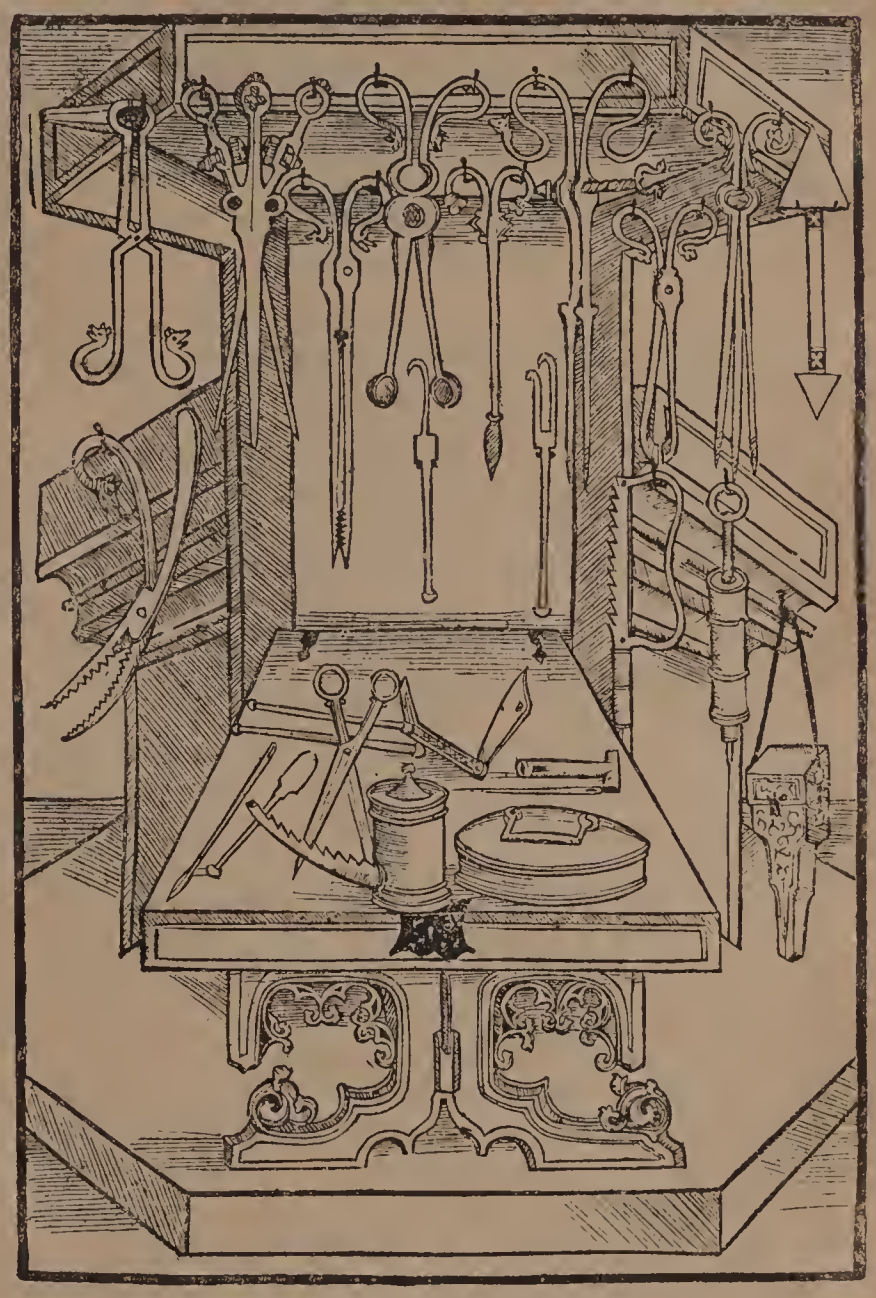


Fig. 86. — Arsenal de chirurgie en 1500.

surde. Ainsi, pour guérir les attaques d'hystérie, voici ce qu'il recommande (p. 248). « Davantage fault avoir prêt du charbon bien embrasé, et sur icelui mettre plumes d'oiseaux, principalement de perdrix, et vieux souliers, ou des os et pièces de drap de laine, ou des poils, ou d'assa fœtida, et semblables choses puantes, desquelles on fera recevoir la fumée à la patiente par bouche et nez. »

Nous appelons spécialement l'attention sur l'excellente introduction historique que nous donne M. Nicaise. La littérature chirurgicale des xve et xvie siècles y est traitée d'une manière fort savante ; de même que l'enseignement de la chirurgie à cette époque. La chirurgie confinait malheureusement encore à d'autres métiers assez

vils, au-dessous même du métier de barbier; c'étaient des châtreurs de truies, des chaudronniers, des savetiers qui, dans les armées, comme dans la pratique civile, faisaient fonctions de chirurgiens. Il fallait être homme de génie, comme Mondeville, Franco et Ambroise Paré, pour relever une profession qui était infime.

Des planches intéressantes montrent ce qu'était l'arsenal chirurgical à cette époque. La figure que nous donnons ici est extraite de la chirurgie de Brunschwig (*Dis ist das Buch der Chirurgie*, Strasbourg, 1497).

La biographie de Franco est assez peu connue. Il est né à Turriers, en Provence, vers 1505. Comme tous les grands esprits de ce temps, il adopta la religion réformée, vécut en Suisse, à Berne, à Lausanne, puis à Orange. La première édition de son livre est de 1556. (*Petit traité contenant une des parties principales de chirurgie, laquelle les chirurgiens herniers exercent.*) Une autre édition est de 1561. On ne sait rien de sa mort.

L'Embryologie comparée, par M. Louis Roule. — Un vol. gr. in-8° de 1162 pages, avec 1014 figures. Paris, C. Reinwald.

C'est une œuvre importante que celle qu'a conçue et réalisée M. Roule. Il faut quelques années pour réunir les données nécessaires à un aussi volumineux travail, car la science se modifie chaque jour, et chaque jour fait un nouveau pas ; aussi est-il bon de ne pas s'arrêter à cette considération, et de dresser de temps à autre le bilan, quand même on sait qu'au bout de quelques semaines il y aurait déjà des modifications à faire. L'embryologie est une des sciences naturelles qui ont le plus fait de progrès depuis quelques années, et plus nous allons, plus il est difficile de tout embrasser et saisir en une même vue. On se spécialise déjà dans tel ou tel coin du champ, et les ouvrages du genre de celui-ci servent à renseigner chacun, dans son petit domaine, sur ce qui s'est fait dans les domaines voisins où il n'a point le temps d'aller voir lui-même.

M. Roule s'est attaché à exposer les modes selon lesquels se fait le commencement du développement embryonnaire sans se préoccuper de suivre l'évolution jusqu'au bout, jusqu'à constitution définitive de l'organisme *in toto*, et surtout sans se préoccuper de l'organogénie. L'auteur traite surtout du façonnement des feuillets embryonnaires et des formes présentées par l'embryon avant d'atteindre sa forme définitive. L'organogénie et la morphogénie formeront l'objet d'un autre ouvrage qui sera d'ordre plus anatomique qu'embryologique en un certain sens.

Tel est le principe général qui a présidé à l'œuvre de M. Roule, et, en somme, on peut accepter sa façon de voir qui a l'avantage de bien mettre en lumière les faits de premier ordre sans encombrer la description de l'exposition de faits secondaires que le lecteur pourrait ne pas toujours mettre à leur véritable plan.

Analyser une œuvre aussi analytique de nature serait difficile, pour ne pas dire impossible, et nous ne nous y essayerons même pas. Le labeur que M. Roule a dû donner est un sûr garant pour le lecteur de la solidité de la documentation de ce livre qui doit prendre place dans toutes les bibliothèques de naturaliste tant soit peu soucieux de se tenir au courant et de savoir où l'on en est sur les grandes questions de l'embryologie et du développement. Ce livre est abondamment illustré, et il faut féliciter M. Roule d'avoir trouvé un éditeur dévoué, capable de publier une œuvre aussi importante et de la publier dans les conditions où nous la voyons. Par un temps où le manuel règne en maître, c'est du dévouement — c'est presque le martyre...

A Students Text-Book of Botany, par S.-H. Vines. — Un vol. in-8° de 430 pages, avec 279 figures (première partie).

Nous avons ici une œuvre originale basée sur une œuvre ancienne. Appelé à revoir l'édition anglaise du *Lehrbuch der Botanik* de Prantl, M. S. Vines a tant ajouté et modifié qu'il reste bien peu de chose — sauf la disposition et la méthode — de l'ouvrage primitif, et au nom de Prantl, c'est celui de M. Vines qui est légitimement substitué. La première moitié seule du *Text-Book* de M. Vines a paru, mais il est certain que la fin ne tardera guère, les matières qui y sont traitées étant précisément celles auxquelles M. Vines s'intéresse le plus. Aussi la première partie renferme-t-elle les parties les plus arides du livre. C'est sans doute une disgrâce de la nature, mais les charmes de la morphologie nous échappent. C'est comme l'anatomie humaine, ou l'anatomie de n'importe quelle espèce : cela n'a d'intérêt qu'à la condition d'être présenté de façon philosophique : en soi cela donne autant de satisfactions que de connaître toutes les rues de Paris, de mériter le brevet de cocher de fiacre. M. Vines a donc accumulé dans la première partie la morphologie et l'histologie, et, sans doute, pour en finir avec les éléments lourds, il y a joint la classification. A vrai dire, la classification reposant sur la morphologie seule, il est logique de les rapprocher, et d'aborder ensuite seulement l'étude très différente des fonctions végétales. C'est cette étude que l'on trouvera probablement dans la seconde partie du livre de M. Vines. Pour la première, elle nous paraît très documentée et exacte. M. Vines dit bien tout ce qu'il y a à dire, et la classification (qui va du bas de l'échelle aux fougères, et n'est pas encore achevée à beaucoup près) paraît très claire, très bien expliquée. Ce dernier élément sera fort développé.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

13-20 mai 1895.

THÉORIE DES NOMBRES. — M. Hermite présente une note de *M. André Markoff* extraite des papiers qu'il a laissés et intitulée : **Démonstration d'un théorème de Tchébychef.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. F. de Salvert* présente un travail sur **l'équivalence des six formes différentes d'expression des quadratures de différentielles algébriques réductibles aux intégrales elliptiques.**

— L'Académie reçoit une note de *M. A.-J. Stodolkiewitz*, relative à **l'intégration du système des équations différentielles.**

MÉTROLOGIE. — Sur un comparateur automatique enregistreur pour mesures à bouts. — M. A. Cornu présente un appareil dont l'auteur, *M. L. Hartmann*, donne une description détaillée de laquelle il résulte qu'il s'agit d'un comparateur enregistrant automatiquement la valeur métrique des longueurs à bouts, avec l'exactitude du millième de millimètre. Cet appareil se recommanderait par les propriétés suivantes :

1° Mesure des règles sous pression rigoureusement constante; 2° Facilité du contrôle, puisque la comparaison des règles se fait au moyen de pointés enregistrés par le tambour de l'appareil et qu'on garde la trace des opérations dans un document authentique; 3° Simplicité et rapidité des opérations, le compteur marchant d'une manière automatique et n'exigeant le concours d'aucun opérateur, une fois les règles en place; 4° Élimination des erreurs accidentelles, ces erreurs donnant lieu à des points anormaux, dont l'irrégularité est manifeste; 5° Enregistrement des effets des causes systématiques de perturbation, notamment des variations de longueur dues aux variations de température et, par suite, possibilité de faire les corrections relatives à ces effets.

— A l'occasion de cette communication, *M. A. Cornu*, comme membre de la section française de la Commission du mètre, appelle vivement l'attention de l'Académie sur l'intérêt que présente, au point de vue de la Métrologie, la méthode expérimentale mise en œuvre par le commandant Hartmann, chef du service de l'atelier de précision de la Section technique de l'Artillerie, et son adjoint, M. le capitaine Mengin. Avec l'autorisation de M. le ministre de la Guerre, il a assisté, à plusieurs reprises, aux expériences de ces savants officiers, et il a pu constater que toutes les opérations de vérification ou de contrôle faites à sa demande ont réussi à l'ordre d'approximation énoncé dans le Mémoire de l'auteur. M. Cornu ajoute que les mesures obtenues avec ces appareils, étudiés et construits pour les besoins de l'artillerie, ont conduit à des conclusions qui dépassent de beaucoup, comme portée, le but spécial auquel ces appareils sont destinés. Parmi les résultats dont la Métrologie tire un profit immédiat, on doit citer celui-ci : la comparaison de règles à bouts s'effectue au millième de millimètre lorsque les deux règles à comparer sont faites du même métal et offrent à peu près la même forme; dans ces conditions, la différence des longueurs mesurées est sensiblement indépendante de la pression exercée par les pièces de contact (appelées *palpeurs* dans les comparateurs de ce genre); mais, lorsque les règles sont constituées par des métaux différents, la mesure différentielle dépend dans une proportion considérable de la pression des palpeurs.

Cette difficulté, signalée depuis longtemps et évidente *a priori*, était restée, comme tant d'objections valables en théorie, sans base sérieuse pour définir la limite pratique des erreurs à craindre : le mode d'observation si simple et si rapide fourni par le comparateur automatique de M. le commandant Hartmann a permis d'étudier méthodiquement cette cause d'erreur et d'en apprécier la gravité.

OPTIQUE. — Sur une nouvelle méthode pour produire les interférences à grande différence de marche. — On sait que dans les expériences d'interférences faites sans le secours du spectroscope, la différence de marche est limitée par la complexité du mouvement lumineux. *M. Gouy* montre, dans une nouvelle note, que cet obstacle peut être presque indéfiniment reculé, avec les sources de lumière, par une disposition expérimentale appropriée, qui constitue, en réalité, une méthode nouvelle.

— **Théorie électromagnétique de l'absorption de la lumière dans les cristaux.** — Sous ce titre, *M. Bernard Brunhes* communique les conclusions suivantes de ses recherches, qu'il se propose de développer dans un mémoire détaillé :

1° Dans un milieu cristallin, une onde plane incidente donne toujours deux ondes réfractées et deux seulement;

2° Chacune des ondes propage une quantité d'énergie qui décroît en fonction exponentielle de l'épaisseur traversée;

3° La vibration de force électrique et le déplacement électrique restent, dans la traversée du cristal, semblables à eux-mêmes;

4° La force électrique et le déplacement électrique sont rectilignes;

5° Dans un corps qui serait à la fois un diélectrique isotrope et un conducteur anisotrope, la théorie de l'ellipsoïde d'absorption est exacte; et, dans un pareil corps, l'absorption d'une onde ne dépend que de la direction de la vibration électrique qu'elle propage;

6° Les diverses ondes susceptibles de transmettre une même vibration sont également absorbées après la traversée d'un même nombre de longueurs d'onde;

7° Si l'on étudie, en particulier, les cristaux clinorhombiques, on trouve que les deux ellipsoïdes d'élasticité optique et d'absorption ont un axe commun, l'axe binaire du cristal. Mais il n'y a pas de raison pour que les deux autres systèmes de deux axes coïncident; seulement, pour chacun des deux ellipsoïdes, ces deux axes seront rectangulaires.

— Dans une note précédente, *M. A. Cotton* a signalé l'existence de corps actifs absorbant inégalement un rayon *droit* et un rayon *gauche*, et a indiqué une méthode permettant de mesurer : 1° cette différence entre les absorptions; 2° le pouvoir rotatoire, c'est-à-dire la différence entre les vitesses. Or ces mesures de pouvoir rotatoire, faites pour diverses bandes, des longueurs d'onde bien déterminées, espacées dans le spectre, l'ont conduit à un autre fait, distinct du phénomène de l'absorption inégale et qui paraît beaucoup plus général : **la dispersion rotatoire anormale des corps absorbants.**

ÉLECTRICITÉ. — Solution générale des équations de Maxwell pour un milieu absorbant homogène et isotrope. — Dans cette note, *M. Birkeland* examine comment se développe un ébranlement électromagnétique quelconque dans un milieu homogène et isotrope ayant les coefficients d'induction électrostatique et magnétique et la conductibilité spécifique. Il donne ensuite les résultats qu'il a obtenus, en les discutant succinctement.

THERMOCHIMIE. — Sur quelques sels mercureux. — *M. Raoul Varet* a complété ses recherches sur les sels de mercure en reprenant l'étude thermochimique des chlorure, bromure, iodure et oxyde mercureux. Il a utilisé, pour mesurer la chaleur de formation de ces composés, les mêmes méthodes que celles qui lui ont servi pour les sulfate, nitrate et acétate correspondants.

CHIMIE PHYSIQUE. — Origine moléculaire des bandes d'absorption des sels de cobalt et de chrome. — *M. A. Etard* a entrepris, sur ce sujet, des recherches dont il tire les conclusions, à savoir :

1° Que les sels de chrome et les sels rouges de cobalt possèdent, à la façon des terres rares et des sels d'uranium, de fines bandes spectrales;

2° Que les spectres de ces métaux, tout au moins, sont

des spectres de molécules, à la façon de ceux fournis par les matières organiques telles que les chlorophylles;

3° L'hypothèse, d'après laquelle, à chaque bande du spectre d'une terre rare correspondrait un élément, n'est pas nécessairement vraie, d'après l'exemple du cobalt;

4° Les bandes peuvent se déplacer notablement ou cesser d'exister pour un même élément, selon la nature des molécules en dissolution ou du composé observé.

CHIMIE ORGANIQUE. — Sur les modifications moléculaires du glucose. — *M. C. Tanret* présente une note relative à ses recherches sur ces modifications, recherches desquelles il résulte qu'il existe trois états isomériques du glucose ordinaire, que ce savant désigne par les lettres α, β, γ, et que ces trois états sont caractérisés par le pouvoir rotatoire de leurs dissolutions faites à froid et observées immédiatement.

— **Relations thermochimiques entre les états isomériques du glucose ordinaire.** — M. Tanret, ayant remis à *M. Berthelot* des échantillons de ces trois glucoses, préparés par lui-même dans le cours de ses recherches, l'illustre chimiste a entrepris alors l'étude de leurs relations thermochimiques. Les conclusions de ce nouveau travail sont :

1° Que, dans l'*état anhydre*, le changement du glucose en glucose β absorberait — $1^{cal},55$ et le changement du glucose γ en glucose β absorberait — $0^{cal},67$;

2° Que dans l'*état dissous*, les différences sont bien moindres et ne surpassent guère les erreurs d'expérience.

M. Berthelot ajoute que, en tous cas, d'après les mesures thermiques, le changement immédiat des divers glucoses en glucose β paraît déterminé par l'action des alcalis, exaltant la fonction acide, de façon à ramener ces divers corps à l'état qui subsiste définitivement dans les dissolutions, d'après les mesures du pouvoir rotatoire.

— *M. Maxime Cari-Mantrand* appelle l'attention sur **l'emploi du chlorure de carbone comme agent de séparation du méthylène de l'alcool éthylique.** Son procédé est basé sur la solubilité, dans le tétrachlorure de carbone CCl^4, des impuretés pyrogénées des méthylènes commerciaux (acétate de méthyl, méthylacétal, aldéhyde, méthylamine, phénols, etc.), et sur la séparation de l'acétone et de l'alcool méthylique mélangés à l'alcool vinique, par une distillation en présence d'un chlorure alcalin en dissolution.

L'appareil distillatoire dont l'auteur se sert est un petit rectificateur de laboratoire exactement construit sur le modèle des appareils industriels.

CHIMIE. — Argon et hélium. — *M. Ramsay*, dans une lettre à M. Berthelot, communique les résultats de l'examen, qu'il vient de faire, du gaz qui se trouvait emprisonné dans un échantillon de fer météorique provenant d'une météorite trouvée à Augusta County (Virginie). Il a ainsi constaté dans ce fer, au moyen du spectroscope, la présence de l'argon avec tous ses signes caractéristiques, ainsi que celle de la ligne jaune de l'hélium pur, dont l'identité, dit-il, était certaine. La présence de l'argon dans un corps étranger à la terre est intéressante.

M. Ramsay continue à s'occuper de l'hélium, dont la densité est 3,88 et dont le rapport entre les chaleurs spécifiques est 1,66, comme avec l'argon. Enfin il fait remarquer que la différence entre les densités de l'argon et de l'hélium est 16 et que ce dernier corps se trouve dans la plupart des minéraux à terres rares qu'il a examinés.

CHIMIE MINÉRALE. — Combinaison définie des alliages cuivre-aluminium. — *M. H. Le Châtelier* avait, dans une note précédente, annoncé avoir extrait des alliages à excès d'aluminium une combinaison définie correspondant à la formule AlCu, tout en indiquant, cependant, que les cristaux étaient superficiellement altérés par la solution de potasse employée pour la séparation. En fait, il a reconnu, depuis lors, que cette altération était beaucoup plus profonde que la conservation de l'éclat métallique des cristaux ne le lui avait fait supposer. La combinaison définie est plus riche en aluminium, mais il lui a été impossible jusqu'à présent de l'isoler sans altération.

L'étude de la fusibilité des alliages de cuivre-aluminium l'a conduit par contre à prévoir l'existence de deux combinaisons définies Al^2Cu et $AlCu^3$.

M. H. Le Châtelier, en terminant, signale incidemment un cas d'altération spontanée de ces alliages qui, rapproché de beaucoup d'autres faits semblables déjà connus, permet de craindre bien des mécomptes dans l'industrie des alliages de l'aluminium.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Dosage du soufre dans les fontes les aciers et les fers. — Il s'agit d'un procédé imaginé par *M. Louis Campredon*, procédé d'une application très rapide puisqu'il permet, en trente minutes au plus, de doser le soufre dans un échantillon de fer ou d'acier. Pour la fonte, il faut prolonger l'attaque un peu plus longtemps pour être sûr qu'elle soit complète.

Le procédé est basé sur les principes suivants : 1° Dégagement du soufre à l'état de composés gazeux en attaquant le métal par les acides chlorhydrique ou sulfurique étendus d'eau; 2° Passage des gaz, additionnés d'acide carbonique et d'hydrogène, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, suivant les indications de M. Rollet, pour transformer en hydrogène sulfuré les composés sulfureux qui se sont dégagés sous une autre forme; 3° Barbotage du gaz dans une liqueur légèrement acide d'acétate de zinc pour retenir l'hydrogène sulfuré, à l'état de sulfure de zinc insoluble dans l'acide acétique faible; 4° Titrage sulfhydrométrique du sulfure de zinc formé, au moyen d'une liqueur type d'iode et d'une liqueur d'hyposulfite de soude pour déterminer la quantité d'iode ajoutée en excès. La fin de la réaction est caractérisée par la disparition très nette de la coloration bleue de la solution en présence de l'amidon (ajouté comme réactif indicateur) lorsqu'il ne reste plus aucune trace d'iode libre.

BIOLOGIE. — Sur un pigment brun dans les élytres de la Calandre cuivrée (*Curculio cupreus*). — Ce pigment, dont *M. A.-B. Griffiths* a déterminé la composition chimique, est une substance amorphe, répondant à la formule $C^{15}H^{13}AzO$, qui se dissout dans l'alcool, l'éther et l'acide acétique, se décolore peu à peu par la lumière, à l'état isolé, et à laquelle il donne le nom de *cupréine*.

BOTANIQUE. — Aération du sol dans les promenades et les plantations de Paris. — Dans une précédente communication sur la maladie des Ailantes, *M. Louis Mangin* exprimait l'idée que le défaut d'aération du sol est un des facteurs du dépérissement des arbres dans les villes. De nouvelles recherches faites en certains points de Paris, sur deux essences, les ailantes et les ormes, ont pleinement confirmé l'exactitude de cette opinion. En effet, l'auteur a pu constater que les arbres, dont les bourgeons éclosent normalement, végètent dans un sol bien aéré et pauvre en acide carbonique, tandis que ceux qui offrent un retard dans l'épanouissement des bourgeons se trou-

vent dans un sol riche en acide carbonique et très pauvre en oxygène. Ils sont ainsi exposés à périr par l'asphyxie des racines et non par des infiltrations de gaz d'éclairage, lesquelles ne sauraient être incriminées.

VITICULTURE. — **Éclosion de l'œuf des sexués du Phylloxéra de la vigne.** — Il résulte des recherches de *M. L.-J. Leroux* sur ce sujet que le temps minimum nécessaire à l'éclosion de l'œuf des sexués est non seulement supérieur à quarante jours, mais qu'il est au moins égal à quarante-quatre jours, si ce n'est même à quarante-huit jours. Par conséquent, le procédé de préservation des vignes qui consiste en deux pulvérisations ou deux badigeonnages insecticides appliqués, l'un au commencement de septembre et l'autre vers la fin d'octobre, est parfaitement applicable.

— *M. L. Daille* adresse une note **sur l'Uredo viticida.**

ASTRONOMIE. — *M. G. Lippmann* présente une note sur **un cœlostat ou appareil à miroir destiné à donner une image du ciel immobile par rapport à la Terre.**

GÉOLOGIE. — **Genèse des cristaux de feldspath orthose dans la craie du bassin de Paris.** — Au début de ses études micrographiques de la craie, *M. L. Cayeux* avait été frappé de l'existence, à plusieurs niveaux des terrains crayeux du Nord, de cristaux d'orthose remarquables par leur merveilleux état de conservation, et avait considéré provisoirement ces cristaux comme des minéraux de transport. Aujourd'hui de nouvelles recherches, et notamment l'étude détaillée d'échantillons de craie originaires de différents points du bassin de Paris et appartenant à toutes les assises du turonien et du sénonien, lui ont permis de réunir un certain nombre de faits qui prouvent que l'orthose s'est formée *in situ*.

— **Les gypses et les cargneules des environs de Serres (Hautes-Alpes) et de Nyons (Drôme).** — *M. Victor Pâquier* résume ses observations en disant qu'en aucun des points qu'il a étudiés, c'est-à-dire Montrond et Lazer (Hautes-Alpes) et Condorcet et Montaulieu (Drôme), le gypse n'est régulièrement intercalé dans les couches sédimentaires, et que tous les terrains, depuis le bajocien jusqu'au cénomanien et peut-être aussi l'éocène moyen, sont susceptibles de donner, par places, naissance à des cargneules.

— *MM. Arnaud* et *Jean Camescasse* adressent une note **sur un banc de tourbe découvert dans un banc d'argile, au voisinage d'une faille, à la Bâte, canton de Longvilliers (Seine-et-Oise).**

PALÉONTOLOGIE. — *M. Adrien Guébhard* appelle l'attention sur la **présence de l'Ostrœa (Exogyra) virgula dans le jurassique supérieur des Alpes-Maritimes.** — C'est à l'extrémité du territoire de la commune de Saint-Vallier-de-Thiey qu'il a découvert, dans une carrière de calcaire lithographique en exploitation, quelques exemplaires de l'*Ostrœa virgula*, dont l'existence, jadis signalée par d'Orbigny dans le Var, entre Cuers et Brignoles, avait été formellement contestée par Hébert et vainement recherchée par Coquand, qui pourtant n'en faisait pas doute.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Les pentes lunaires. — Depuis quelques années, M. Fauth, astronome à Kaiserslautern, s'occupe de discuter les matériaux qu'il a recueillis sur le relief de notre satellite.

Le *Bulletin astronomique* extrait des *Astronomische Nachrichten* les documents suivants :

En premier lieu, M. Fauth a cherché à déterminer la pente moyenne des parois intérieures des cirques par l'observation des ombres des circonvallations. D'après une remarque un peu vague de J. Schmidt, la pente des talus intérieurs serait comprise entre 25° et 50°, tandis que les talus extérieurs ne seraient en moyenne inclinés que de 3° à 8° par rapport à l'horizon. Dans ses intéressantes recherches sur la formation des cirques lunaires publiées en 1890, M. H. Ebert s'appuie essentiellement sur les travaux de Schmidt. Les nombreux matériaux discutés par M. Fauth donnent pour la pente intérieure le chiffre moyen de 23°. Mais l'inclinaison est beaucoup plus considérable pour les cirques de petites dimensions; elle s'adoucit au fur et à mesure que le diamètre augmente, comme le montrent les chiffres suivants : diamètre des cirques : 30^{km}, 30^{km}-50^{km}, 50^{km}-100^{km}, 100^{km}; pente moyenne : 33°,5; 22°,7; 14°,8; 11°,6.

Le nombre des cirques de petites dimensions est relativement considérable : M. Fauth en a trouvé 700 au-dessous de 5^{km},630 entre 5^{km} et 10^{km}, tandis qu'il n'y en a que trois dont le diamètre excède 200^{km}.

L'Observatoire Manora. — Ce nouvel Observatoire, qui appartient à Mme Manora, a été mis en relief depuis l'année dernière par les beaux travaux de son directeur, M. Leo Brenner. Il est situé à Lussin Piccolo, dans l'île de Lussin (Istrie), dont le climat, d'une douceur exceptionnelle, est préférable à celui de Nice ou de Naples. Pendant l'hiver, la température reste généralement comprise entre + 5° et + 25°, et pendant l'été, la chaleur n'est jamais excessive. L'atmosphère, qui est toujours d'une transparence extraordinaire, permet les observations les plus délicates.

L'observatoire se trouve à 42 mètres au-dessus du niveau de l'Adriatique; sa latitude est de 44°32′5″,5; sa longitude de $48^m 32^s$,2 à l'Est de Paris. Il est muni d'un excellent réfracteur de 7 pouces (0^m,178) d'ouverture, de Reinfelder, monté équatorialement, et de quelques instruments accessoires; le temps est fourni par l'instrument des passages de l'École nautique.

Astronomische Nachrichten donne les belles observations physiques de la planète Mars faites par M. Brenner avant l'opposition de 1894, pendant les mois d'août, septembre et octobre. Nous aurons bientôt celles que cet habile astronome a faites de Jupiter.

Une **Société d'Astronomie** est fondée à Bruxelles dans le but de réunir et de mettre en rapport les personnes qui s'intéressent aux progrès de l'Astronomie et des sciences qui s'y rattachent.

Reproduction expérimentale du déplacement des lignes spectrales. — Pour réaliser l'expérience du déplacement des raies du spectre par suite du mouvement de la source, M. Belopolsky propose d'employer deux systèmes de miroirs fixés sur deux cylindres tournants, qui se renvoient un rayon fourni par un héliostat. Cet astronome pense qu'un appareil convenablement construit permettrait d'obtenir ainsi un effet équivalent à celui d'une vitesse de translation de 8 kilomètres par seconde.

On suppose que les rayons incidents et réfléchis s'écartent très peu de la normale aux miroirs, et que les plans de ces derniers se déplacent dans la direction de la normale.

Le plus ancien vertébré connu. — Chacun sait que, parmi les vertébrés, les poissons sont ceux que l'on trouve dans les couches sédimentaires les plus anciennes, les reptiles, amphibiens et autres groupes n'ayant fait leur apparition que plus récemment. Le plus ancien des poissons fossiles connus semble être l'*Onchus Clintoni*, que M. E. W. Claypole a découvert en 1885 dans les couches siluriennes de la Pennsylvanie.

Vitalité des graines. — *Experiment Station Record* (t. VI, n° 7) relate quelques expériences récentes au sujet de la durée de la vitalité de différentes graines. M. W. J. Beal a conservé des graines de trèfle rouge de 1882 à 1894 en flacons bouchés qui n'étaient pas soustraits à l'influence de la lumière. Il y a eu en moyenne 35 p. 100 de germinations. Le même auteur a enfoui dans le sol, en 1879, 20 groupes de 50 graines d'espèce différente, plaçant celles-ci avec du sable dans des flacons enterrés à 80 centimètres de profondeur, les flacons étant ouverts et l'ouverture dirigée vers le bas. En 1894, on a retiré et semé les graines. Neuf espèces n'ont pu germer; les autres ont fourni une proportion variable de plantes, le *Capsella bursa pastoris* en donnant le plus: 21 germinations pour 50 graines.

Congrès et Exposition d'horticulture. — La Société nationale d'Horticulture a organisé pour la semaine présente et la suivante un Congrès et une Exposition d'horticulture. Elle a publié aussi une brochure renfermant quelques Mémoires préliminaires. L'un d'eux, dû à M. Poiret, est particulièrement intéressant. Il porte sur la question de savoir quelle est la chaleur qui influe le plus sur la végétation, de celle de l'air ou de celle de la terre. La conclusion, quelque peu prévue d'ailleurs, est que la chaleur de l'air est la plus importante, et elle est appuyée sur des expériences nombreuses et bien conduites.

Aigle couvant des œufs de poulet. — Il n'y a rien de bien surprenant à ce qu'un oiseau couve les œufs d'une espèce différente de la sienne, et cela se voit tous les jours dans les basses-cours, mais il est curieux qu'un aigle doré (en captivité depuis 25 ans) à qui l'on enlève ses œufs, nécessairement inféconds, puisqu'il n'y a pas de mâle auprès de la femelle, élève des poussins et leur accorde des soins maternels que son espèce est loin de donner naturellement à celle qui a fourni les enfants d'adoption. C'est pourtant ce qui vient de se passer chez un correspondant d'un grand journal de sport anglais qui signale le fait avec quelque surprise.

Les méfaits du corbeau. — Le corbeau et quelques-uns de ses congénères ont, en Angleterre, paraît-il, une réputation fâcheuse. Ils s'attaqueraient souvent aux troupeaux de moutons, crevant les yeux des animaux bien portants, ouvrant la peau des animaux malades, et tuant les jeunes agneaux. Un collaborateur de *Zoologist* déclare que, d'après ses observations, ce sont là de pures calomnies, et qu'il n'a jamais aperçu trace des ravages mentionnés sur ses propres troupeaux, malgré l'abondance des oiseaux. Ceux-ci ne s'attaquent qu'aux cadavres, et encore les préfèrent-ils faisandés; et s'ils dévorent les membranes fœtales après la mise bas, il n'y a pas là de préjudice quelconque. Il faut donc innocenter le corbeau des crimes qu'on lui attribue, et le réhabiliter sans retard.

La contagion de la tuberculose par le lait. — MM. Ernst et Peters, de Boston, ont fait sur ce sujet des recherches qui méritent d'être notées. Ces auteurs, d'après le résumé que donne la *Médecine moderne* de leurs travaux, ont étudié surtout le point de savoir si le bacille de Koch se trouve dans le lait des vaches tuberculeuses dont les mamelles sont ou paraissent saines. Voici le programme d'études qu'ils ont suivi :

1° Examen microscopique répété du lait suspect; 2° expériences d'inoculation avec ce lait; 3° expériences d'alimentation; 4° recherches sur les échantillons du lait vendu à Boston; 5° enquête auprès des médecins et des vétérinaires sur les cas d'infection probable par le lait.

121 examens microscopiques ont été faits de lait provenant de 36 vaches. Des bacilles ont été trouvés dans le lait de 12 de ces animaux, soit dans un tiers des cas. Toutes ces vaches étaient phtisiques, mais les mamelles n'étaient pas atteintes de lésions tuberculeuses.

Sur 88 cobayes inoculés avec le lait de 15 vaches, 12 sont devenus tuberculeux. Les expériences d'alimentation ont été faites sur des lapins, des cochons et des veaux : 4 p. 100 des lapins, 50 p. 100 des cochons, 33 p. 100 des veaux ont été infectés.

Sur 33 échantillons de lait vendu à Boston de provenance diverse, les bacilles de la tuberculose n'ont été trouvés qu'une fois; sur 25 lapins inoculés avec ces échantillons, 3 sont morts tuberculeux.

L'enquête médicale a fourni les résultats suivants : sur un millier de réponses adressées par les médecins, 893 ont été négatives, 11 signalaient des cas d'infection par le lait de vaches et 8 des cas d'infection de l'enfant par la mère.

Les réponses des vétérinaires ont été plus probantes. Sur 54 réponses, 14 ont été positives et 9 ont signalé des cas où l'on pouvait seulement soupçonner la transmission de la tuberculose par le lait.

La Mandchourie. — Le *Scottish Geographical Magazine* de mai publie un intéressant travail de M. J. Ross, sur la géographie et les ressources de la Mandchourie. A propos du sol de la Mandchourie, M. Ross s'inscrit en faux contre la théorie du baron Richthofen qui veut que ce sol ait été rapporté, et rapporté de très loin, puisqu'il résulterait du dépôt de poussières emportées par les tempêtes. M. Ross y voit plus simplement un lœss résultant de la désagrégation du granite sous-jacent.

Nuptialité et natalité comparées dans les différents pays d'Europe. — Voici quelques chiffres que nous empruntons à la récente conférence Broca, faite par M. Chervin à la Société d'anthropologie.

Un premier tableau nous montre qu'au point de vue du nombre brut des mariages, nous présentons une moyenne inférieure à celle des principaux pays de l'Europe, ainsi qu'en témoigne le petit tableau suivant.

Sur 1 000 habitants des deux sexes, âgés de plus de 15 ans, combien de mariés?

Hongrie	91,6	Hollande	49,0
Empire allemand	53,0	France	45,8
Angleterre et pays de Galles	52,6	Belgique	41,9
Danemark	52	Grèce	41,6
Autriche	51,3	Ecosse	40,9
Italie	50,1	Suisse	40,8
Finlande	49,2	Irlande	23,0

Mais le nombre des mariages n'est qu'un des éléments du problème dans l'accroissement des populations. La

chose importante, c'est la fécondité de ces unions.

Sous ce rapport, nous sommes, il faut le reconnaître, dans une situation tout à fait précaire.

En effet, voici ce que nous apprend, sous ce rapport, une enquête internationale.

	Naissances vivantes légitimes pour 1 000 femmes mariées de 15 à 50 ans.	Naissances vivantes illégitimes pour 1 000 femmes non mariées de 15 à 50 ans.
	—	—
Empire allemand. . . .	270	26,5
Ecosse.	269	19,9
Belgique.	265	19,8
Italie.	251	24,6
Angleterre et pays de Galles	250	12,1
Autriche.	250	44,4
Suède	240	»
Irlande	240	4,1
Suisse.	236	10,2
France.	163	16,7

Ce tableau montre que nous avons un tiers de naissances légitimes de moins que l'empire Allemand et que la plupart des autres pays d'Europe, et que même sous le rapport des naissances illégitimes nous venons bien après l'Allemagne, l'Autriche et l'Italie.

L'alcoolisation des tiges de topinambour. — On sait que les tiges de topinambours, dépouillées de feuilles, constituent pour les animaux une nourriture médiocre par suite de leur faible richesse en azote (les tiges vertes contiennent 0,63 p. 100 de protéine, et les tiges séchées 1,45 p. 100), aussi sont-elles généralement abandonnées ou employées seulement au chauffage. M. Lebeau pense qu'elles pourraient être utilisées comme source d'alcool puisqu'elles contiennent vertes 3,68 p. 100 de sucre réducteur et séchées 12,62 p. 100 et qu'elles fournissent un alcool d'un goût fin rappelant celui de la prune.

L'action du froid sur le vin. — Les températures rigoureuses qui ont caractérisé la fin du dernier hiver ont permis de bien se rendre compte de l'action exercée par le froid sur le vin. Cette action, d'après M. B. Fallot, peut être bienfaisante ou nuisible.

Comme bons effets du froid il faut signaler : la paralysie des divers ferments de maladie qui sont précipités au fond de la futaille ; — la diminution du tartre, ce qui améliore les vins verts et durs ; — la disparition du léger goût d'aigre résultant d'un décuvage mal opéré ; — l'éclaircissement lorsque la température descend à zéro et au-dessous ; — l'augmentation en richesse alcoolique, lorsque l'eau contenue dans la masse du vin étant congélée par un froid de — 5° au moins est à cet état séparée du reste du mélange alcoolique. Relativement à ce procédé de vinage, les essais tentés pendant le dernier hiver, ont réalisé une augmentation de richesse alcoolique atteignant jusqu'à 3°, mais avec un déchet notable résultant du fait que les glaçons retiennent une certaine proportion d'alcool qui peut d'ailleurs être récupérée par distillation.

L'action nuisible du froid est surtout sensible lorsque le vin, congelé subitement en masse, repasse à l'état liquide sous l'influence de l'élévation de la température ; il se trouble alors par suite de la séparation du tartre devenu moins soluble. La couleur du vin et le bouquet peuvent également s'amoindrir sous l'action du froid ; les vins légers sont plus particulièrement exposés à cet accident.

Un nouveau canal à travers l'Amérique centrale. — La préoccupation constante des Américains est la recherche d'un tracé autre que celui du Canal de Panama pour la traversée de l'Amérique Centrale. Le *Génie civil* nous fait connaître que M. Karwiese, qui a personnellement étudié et relevé sur le terrain le nouveau tracé qu'il propose, voudrait réunir la baie de *San Miguel* sur l'Océan Pacifique au *golfe de Darien* sur l'Océan Atlantique. Il se place donc au sud du canal de Panama.

D'après l'auteur, la navigation pourrait tout d'abord se faire sur un long espace dans la baie de San Miguel, et il serait possible ensuite de pénétrer assez avant dans l'intérieur des terres en remontant la rivière *Zuyra*, dont il suffit de rectifier le cours. On pourrait avoir ainsi un tirant d'eau de 9 à 10 mètres sur une longueur de 17 à 18 kilomètres.

A cette distance de 18 kilomètres de l'Océan Pacifique, on commencerait le canal, qui suivrait la vallée de la rivière *Javiesa*. La Cordillère serait traversée par un tunnel de 3 à 4 kilomètres de longueur. Enfin, le canal, descendant la vallée de la rivière *Zolo*, viendrait aboutir dans l'Atlantique entre les caps *Acanti* et *Zolo*.

La longueur totale du tracé serait de 46 kilomètres, tandis que la distance entre les deux océans est de 150 kilomètres sur ce point de l'Amérique Centrale.

M. Karwiese estime que la dépense pour le creusement du canal s'élèverait à 120 millions, sur lesquels le percement du tunnel absorberait, à lui seul, 27 millions.

Les chevaux percherons américains. — Depuis une vingtaine d'année, les Américains du Nord viennent régulièrement acheter à prix élevé dans le Perche les plus beaux poulains mâles pour en faire des reproducteurs. La *Gazette des Campagnes* annonce que les croisements faits avec ces étalons ont réussi à créer en Amérique une race de chevaux qui ne le cède en rien à nos beaux percherons, et comme il y a surproduction de chevaux aux États-Unis — on parle en ce moment de les envoyer à la boucherie — il est fort probable qu'avant peu, profitant des facilités de communications, et du faible coût de l'élevage dans leur pays, les Américains expédieront en France des chevaux type percheron qui concurrenceront sérieusement notre élevage national.

Le gaz sulfureux contre l'oïdium. — M. Gibaudan a fait cette année des expériences sur l'emploi de l'acide sulfureux fourni par un bisulfite étendu d'eau contre l'oïdium de la vigne ; il a employé au pulvérisateur ordinaire du bisulfite de chaux du commerce titrant 70 grammes d'acide sulfureux par litre et dilué dans 14 fois son volume d'eau ; le liquide contenait donc près de 5 grammes d'acide sulfureux par litre. A ce titre le liquide est inoffensif pour la végétation, mais exerce une action anticryptogamique très nette, ainsi que le montrent les essais faits comparativement avec les procédés ordinaires : ajoutons que l'acide sulfureux employé ainsi serait sensiblement plus économique que le soufre.

La submersion contre les gelées printanières. — On sait les ravages que produisent trop fréquemment dans nos vignobles les gelées blanches de printemps. Pour éviter le refroidissement, on emploie des nuages artificiels qui font écran et s'opposent au rayonnement ; mais ce procédé est compliqué, difficile à renouveler et en somme coûteux. Des expériences faites récemment dans le Gard ont montré que dans toutes les vignes où la submersion est possible, rien n'est plus facile que de se défendre contre les gelées printanières : il suffit de pratiquer au moment dangereux des quasi-submersions qui, quoique

très réduites et comme durée et comme quantité d'eau atteignent pleinement le but voulu. Il faut, bien entendu, une véritable submersion recouvrant la surface entière d'une très mince couche d'eau et non de simples arrosages dont l'effet serait plutôt nuisible.

Rapports sur l'Exposition de Chicago. — Tandis que la majeure partie de la presse quotidienne française a dit tout le mal possible de l'Exposition de Chicago, les Français qui ont traversé l'Atlantique ont éprouvé un tout autre sentiment, et aucun d'eux n'a regretté son voyage. Les rapporteurs désignés par le ministère du Commerce français pour résumer leurs impressions au sujet de leurs spécialités sont généralement très élogieux dans leurs appréciations, et les nombreux *Rapports* publiés sous la direction de M. Krantz en témoignent amplement. Dans la masse, bon nombre seront sans intérêt pour nos lecteurs, mais ceux-ci auront profit à prendre connaissance, chacun selon sa spécialité, des rapports de MM. Baudouin et Mathieu sur les Médecins et la Chirurgie, de MM. Le Soudier et Deffeorges sur l'Imprimerie, la Librairie et la Cartographie, de M. Mascart sur l'Électricité, de M. de Vilmorin sur l'Horticulture, de MM. Hermant et Debray sur le Génie civil et les Travaux publics. Le travail de M. de Vilmorin en particulier est fort intéressant et complet.

Société italienne de séismologie. — M. Tacchini, le directeur bien connu du Bureau central de météorologie de Rome, vient de fonder une Société de séismologie, ayant pour but de favoriser l'étude des phénomènes séismiques et volcaniques en Italie et dans les autres pays et de publier de courtes notes sur les phénomènes étudiés et les appareils employés.

La Société admet des membres étrangers.

Monument Adams. — Une simple plaque de marbre commémorative vient d'être placée dans l'abbaye de Westminster, portant les mots : *Johannes Couch Adams planetam Neptunum calculo monstravit.*

La plaque consacrée à l'émule, souvent méconnu, de Leverrier se trouve près des tombes de Newton, Herschel et Darwin.

A propos du projet d'un puits de 1 500 mètres. — On a fait grand tapage autour du projet, qualifié *grandiose*, — formulé par M. Paschal Grousset, en vue de fournir un clou à l'Exposition de 1900, — « de creuser horizontalement et successivement, en les reliant par des puits verticaux de 200 mètres, des galeries souterraines arrivant d'étage en étage jusqu'au point où le mineur aura atteint une température torride, si la loi connue se confirme ». M. Grousset pense qu'on pourra aussi descendre jusqu'à 1 500 mètres. Mais, pour ce faire, point n'est besoin de creuser à Paris, — à très grands frais, il est à peine besoin de le dire (15 000 000 de francs, paraît-il), — des galeries horizontales reliées par des puits verticaux.

En Belgique il existe une mine, celle des Viviers-Réunis (Gilly), allant sous terre jusqu'à 1 100 mètres environ. Plusieurs autres atteignent de 800 à 1 000 mètres.

Au puits de Sperenberg, à 40 kilomètres au sud de Berlin, la plus grande profondeur est de 1 390 mètres, et à Schledebach, en Allemagne également, elle est de 1 910 mètres. Enfin, à Wheeling, dans la Virginie occidentale, un trou de mine descend à 1 500 mètres.

Lorsqu'on traverse le Mont-Cenis, on se trouve, à un moment donné, à 1 654 mètres au-dessous du sommet de la montagne, et dans le tunnel du Saint-Gothard, à 1 706 mètres. Le tunnel projeté du Simplon présentera une différence maximum d'altitude de 2 135 mètres par rapport à la montagne dans laquelle il sera creusé.

Dans la houillère belge du Poirier, qui n'a que 940 mètres de profondeur, le thermomètre marque de 28° à 29° dans les galeries où l'aérage est moins actif, et de 32 à 33° dans les culs-de-sac.

A Sperenberg, on a constaté 49°,0 ; à Schledebach, 57°,5.

Au puits de Wheeling, où des observations faites dans un but scientifique ont été poursuivies pendant tout un été, la température constatée au fond a été de 43°,5. A la surface, elle n'était que de 10°,5. A mesure qu'on descendait, la progression thermique augmentait de plus en plus rapidement : vers le bas, elle était de 1° par 30 mètres. La moyenne générale fut de 1° par 40 mètres.

Le système métrique aux États-Unis. — Le système métrique est aujourd'hui adopté à peu près universellement. Seuls l'Angleterre, les États-Unis, la Russie n'en font pas encore usage officiel. En Angleterre, un mouvement s'est dessiné en faveur de son adoption grâce à l'action de la *New Decimal association*, aux États-Unis il existe une société analogue, l'*American metrological Society* qui sous la présidence de M. Gould poursuit :

1° Le perfectionnement des systèmes actuels de poids, mesures et monnaie de manière à établir des relations commensurables entre ces systèmes.

2° L'adoption universelle d'unités de mesures communes par les observations physiques telles que divisions barométriques, thermométriques, quantité de chaleur, travail mécanique, intensité des courants électriques, gravité, pression de la vapeur, etc.

3° L'usage uniforme de points de référence types servant de point de comparaison par les expériences.

4° L'usage du système décimal pour la dénomination des poids, mesures et monnaies dérivés des unités, sans exclusion toutefois des divisions binaires ou autres.

Une montagne en feu. — *Scientific American* signale l'existence, en Autriche, d'une montagne (de 540 mètres) qui est en état d'ignition permanente. On suppose qu'elle renferme un amas de houille qui se sera enflammé de quelque façon, et l'incendie dure depuis fort longtemps, depuis bien des années. M. de Parville signalait, il y a peu de temps, un fait analogue en France, et il y en a aussi en Allemagne où l'incendie dure depuis plus de cent ans.

Publications périodiques. — Le *Journal of Mycology*, publié par le ministère de l'Agriculture de Washington, vient d'arriver à la fin du 7e volume. Cette publication, destinée à l'étude des maladies cryptogamiques des plantes et à la diffusion des connaissances concernant ces maladies et les remèdes à leur opposer, réussit à réunir de la façon la plus heureuse la science et la pratique et rend les plus grands services. Dans un pays aussi étendu, à cultures aussi nombreuses et variées, l'utilité d'un état-major de savants et de praticiens habiles qui consacre tout son temps à l'étude des maladies des plantes, est chose presque indispensable, et c'est par de nombreux millions que se chiffrent les économies résultant pour les agriculteurs des travaux des chercheurs. Avec *Experiment Station Record*, *Insect Life*, et le *Journal of Mycology* les agriculteurs américains sont admirablement pourvus et protégés contre les ennemis naturels de leurs récoltes, et on ne peut qu'admirer l'esprit qui a présidé à l'organisation des services correspondant à ces publications. — La *Royal Natural History* de M. R. Lydekker (publiée par M. P. Warne à Londres) vient d'atteindre la fin du

3e volume, et le 19e fascicule qui commence le tome IV est paru. Ce sont encore les oiseaux qui remplissent ce fascicule, et le 4e volume en verra sans doute la fin. Les illustrations sont toujours très abondantes, et le texte est fort bon.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La destruction des Oiseaux utiles à l'agriculture.

M. Xavier Raspail nous adresse la protestation suivante, relativement à l'inconcevable violation de la loi protectrice des Oiseaux utiles à l'Agriculture qui a lieu en ce moment à *Paris même :*

Dans son n° du 16 courant, le journal l'*Acclimatation* rend compte d'une visite qu'un de ses rédacteurs a faite le dimanche précédent au Marché aux Oiseaux. Outre des milliers d'Oiseaux des différentes espèces visées par la loi, il a constaté qu'il y avait 180 à 200 Rossignols. « Le soir à cinq heures, il en restait une centaine, dont plus de soixante femelles. »

Tous ces Oiseaux, capturés quelques jours auparavant, ne peuvent pas vivre en captivité; ils meurent d'autant plus rapidement que la liberté leur a été ravie en pleine période de reproduction.

C'est donc une destruction aussi abominable que stupide, ne profitant qu'à une bande d'individus, véritables braconniers, qui, à l'aide de tous les engins prohibés, dépeuplent nos bois et nos champs de leurs hôtes les plus précieux.

En dépit des réclamations réitérées du monde savant depuis nombre d'années, rien n'est donc changé; témoin ce que m'écrivait en 1892 mon vénérable collègue M. J. Vian, président honoraire de la Société zoologique de France :

« Le dimanche 1er mai, à deux heures, je traversais le Marché aux Oiseaux : j'y ai vu plus de 2 000 Chardonnerets dont la fraîcheur des plumes attestait une capture d'un jour ou deux au plus. Certains individus en avaient plusieurs centaines chacun. Il y avait d'autres passereaux dans les mêmes conditions, mais les Chardonnerets étaient beaucoup plus abondants. Je suis rentré chez moi navré. »

Oui, on est navré de voir la loi outrageusement violée sous les yeux mêmes de l'autorité, car il n'y a pas à sortir de ce dilemme : ou M. le Préfet de police ignore les faits délictueux qui se passent ouvertement au Marché aux Oiseaux, et une telle ignorance de sa part serait déjà blâmable; ou il en est instruit et laisse faire, et, dans ce cas, c'est au ministre compétent de conclure.

En fait, existe-t-il une loi défendant la capture, le colportage et la vente des Oiseaux utiles? Si oui, j'en demande la rigoureuse application.

Et, en cela, je crois être l'interprète de tous les esprits sensés qui, depuis trop longtemps, ont déjà à déplorer la complicité de l'Administration supérieure dans la destruction en masse des Oiseaux insectivores qui s'opère dans l'est et le midi de la France, lors des passages de l'automne et du printemps.

Le moment est venu de faire cesser ces « irrégularités », si l'on veut que la France puisse être représentée avec autorité dans la Commission internationale dont le ministre de l'Intérieur a provoqué la réunion, de concert, avec le ministre de l'Agriculture, pour rechercher justement les moyens de protéger les Oiseaux utiles.

XAVIER RASPAIL.

La population de la Terre.

M. Holt-Schooling, membre de la Société royale de statistique anglaise, étudie, dans le *Strand Magazine*, les populations des diverses contrées, actuellement et dans les siècles futurs.

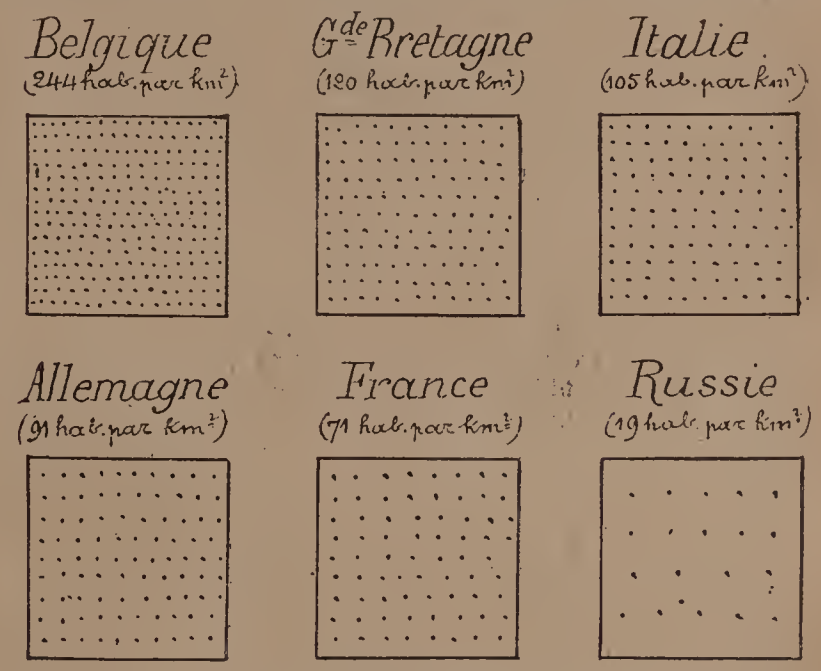
Il rappelle d'abord les évaluations les plus autorisées pour ces dernières années, savoir :

En 1874 (d'après Behm et Wagner).	1 391	millions.
— 1878 (— Levasseur).	1 439	—
— 1883 (— Behm et Wagner).	1 434	—
— 1886 (— Levasseur).	1 483	—
— 1891 (— Wagner et Supan).	1 480	—

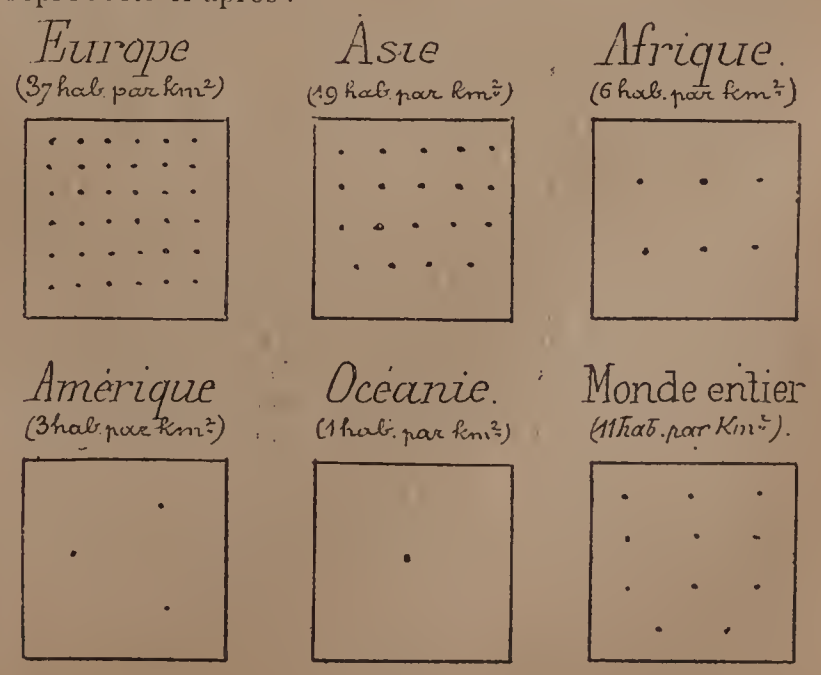
Ce dernier chiffre se répartit de la façon suivante entre les diverses parties du monde :

Asie.	825 954 000	habitants.
Europe.	357 379 000	—
Afrique	163 953 000	—
Amérique	121 713 000	—
Océanie et régions polaires.	10 730 400	—
Total.	1 479 729 400	habitants.

M. Schooling traduit ces différents chiffres par des diagrammes qu'il nous paraît intéressant de reproduire et dans lesquels le nombre d'habitants par kilomètre carré est représenté par un nombre correspondant de points :



Le même mode de représentation a été appliqué aux États européens ainsi que le montrent les six diagrammes reproduits ci-après :



M. Schooling s'occupe ensuite de la population future; ses calculs le conduisent à cette conclusion que l'augmentation annuelle est de 5 p. 1 000, de sorte que les chiffres successifs seraient :

1 549	millions	en 1900
2 548	—	— 2000
33 418	—	— 2516

A ce moment, la densité de la population serait celle actuelle de la Belgique... à moins que d'ici-là nos descendants n'aient trouvé le moyen de vivre dans les airs ou dans l'eau.

La téléphonie en Angleterre (1).

En Angleterre, la téléphonie est presque exclusivement aux mains de l'industrie privée; cette branche de l'activité publique est du reste fort en retard dans ce pays qui marche en avant des autres nations à tant d'autres points de vue.

Les premières installations remontent à 1879. En septembre 1879 la Compagnie téléphonique Edison établit un réseau téléphonique à Londres; l'utilisation de ce réseau était réservée aux abonnés qui devaient acquitter une taxe annuelle de 300 francs. La Compagnie se proposait d'établir des réseaux analogues dans les grandes villes, lorsque la Direction des postes, voyant dans ces entreprises une atteinte au monopole de l'État à l'égard des communications télégraphiques, obtint des tribunaux, à la fin de 1880, un jugement réservant ses droits. L'État n'en laissa pas moins à l'initiative privée le soin de développer les réseaux téléphoniques, se contentant de prélever un impôt de 10 p. 100 sur les recettes brutes. Il n'installa lui-même les réseaux téléphoniques que dans quelques villes d'importance secondaire telles que Hull, Leicester, etc. Actuellement, la grande majorité des lignes téléphoniques sont aux mains de la *National Telephone Company* qui, peu à peu, a absorbé les concessionnaires primitifs.

Sur les réseaux installés par ses soins, le gouvernement anglais prélève les taxes annuelles suivantes : pour un rattachement avec double fil jusqu'à 400 mètres de distance, 200 francs; de 400 à 800 mètres, 250 francs; de 800 à 1 200 mètres, 300 francs; de 1 200 à 1 600 mètres, 350 francs, etc., en augmentant de 50 francs pour chaque 400 mètres (1/4 de mille). Comme les téléphones établis par l'État sont tous reliés aux bureaux de poste et aux bureaux de télégraphe, les abonnés peuvent, moyennant paiement d'une taxe spéciale, expédier des messages téléphonés.

La *National Telephone Company* divise ses abonnés de Londres en deux catégories : maisons de commerce et particuliers. Pour les premières, la taxe annuelle est de 500 francs; pour les seconds, elle n'est que de 250 à 300 francs. Dans les autres villes, la taxe varie avec l'importance de la ville et l'éloignement des abonnés, la distance type est de 800 mètres et les abonnements sont de 125 à 575 francs avec réduction de 15 p. 100 par an pour les abonnements de cinq ans. Les membres du Parlement, qui ne séjournent pas à Londres, paient 50 francs par mois pour l'utilisation du téléphone métropolitain. Il existe aussi des cabines publiques pour l'usage desquelles le tarif est de 30 centimes pour une conversation de trois minutes, avec supplément de 10 centimes pour chaque minute en sus.

Les lignes téléphoniques interurbaines ont été, jusqu'ici, établies par l'Etat et par la Compagnie nationale, mais un vote du Parlement a décidé, en 1892, le rachat par l'Etat et mis à la disposition du gouvernement 25 millions de francs pour l'extension du réseau, de manière à relier les principales villes et les principaux ports entre eux et avec la métropole. Des relations téléphoniques directes doivent même être établies entre Londres et Belfast, et Dublin d'une part, et Glascow et Edimbourg d'autre part.

Les taxes en vigueur sur le réseau d'État et qui deviendront générales après le rachat des lignes de la Compagnie nationale sont les suivantes :

Pour une conversation de trois minutes :

	fr. c.
Jusqu'à 32 kilomètres de distance	0,30
De 33 à 64 kilomètres	0.60
Pour chaque 64 kilomètres ou fraction en plus	0,60

En ce qui concerne les correspondances internationales, il n'existe jusqu'à présent que la ligne Londres-Paris qui, malgré le prix élevé des conversations (10 francs pour 3 minutes) et les restrictions apportées à son usage, est insuffisante pour répondre aux besoins du public.

(1) D'après *Uhland's Verkehrszeitung*.

— Les grèves en Autriche. — La statistique des grèves en Autriche est définie, pour l'année 1893, par les chiffres suivants :

Nombre	de grèves	172
	d'établissements atteints	1 207
	de travailleurs de ces établissements	45 539
	de grévistes	28 120
	de journées de travail perdues	518 511

Motifs des grèves.

Demande de réduction de durée du travail	5
Demande d'augmentation de salaire	38
Résistance à une réduction de salaire	20
Demande simultanée d'augmentation de salaire et de réduction de durée du travail	63
Motifs divers	46

Résultats des grèves.

Succès des revendications	33
Échec des revendications	84
Transactions	55

— Observations sur les variations du niveau des puits. — Des observations sur les variations du niveau de l'eau des puits ont été faites, pendant ces trois dernières années, à l'Observatoire de Catane, en Sicile, et les premiers résultats en sont consignés dans une notice de MM. A. Ricco et S. Arcidiacono, publiée dans le *Bollettino mensuale dell' Accademia di scienze naturale in Catania*, fasc. 37. Les mouvements sont divisés en progressifs, annuels et accidentels, ceux-ci se subdivisant en météoriques et géodynamiques. Les variations accidentelles d'origine géodynamique consistent en petits changements brusques du niveau, dirigés généralement vers le bas, et qui correspondent souvent à des mouvements du sol. Peu de temps avant l'éruption de l'Etna, en 1892, et pendant plusieurs mois après, les changements du niveau de la surface de l'eau furent très irréguliers. Du 1er juin au 31 décembre 1892, intervalle qui correspond à 39 groupes de tremblements de terre, il y eut, en vingt et une occasions, plusieurs changements brusques de niveau par vingt-quatre heures; il y eut aussi 50 changements petits, mais bien marqués, coïncidant avec de fortes oscillations du tromomètre. Des observations à peu près semblables ont été faites dans le Wisconsin, par le professeur F.-H. King (*Bulletin of the Weather Bureau*, n° 5). Ici, le choc fut donné par des trains pesamment chargés, passant à moins de 50 mètres du puits; mais invariablement la surface de l'eau s'élevait d'un dixième de pouce, et ne reprenait son niveau primitif qu'après plusieurs secondes.

— Moyen de mettre les montres et les appareils de précision a l'abri des influences magnétiques. — Pour mettre les instruments de précision et l'horlogerie à l'abri des perturbations causées par une dynamo installée dans une de ses salles, le *John Collegium* d'Oxford a fait construire, dit *le Cosmos*, les murs de la salle des machines en briques creuses remplies de limaille de fer. Ce moyen de protection est, paraît-il, très efficace.

Le même journal rappelle, à ce sujet, que le moyen le plus pratique et, en tous cas, le plus simple de combattre l'aimantation des montres produite par l'influence des dynamos, a été indiqué par M. E. Philippon. Il consiste à retourner de temps à autre la montre dans son gousset, de façon que le verre en soit tourné alternativement vers l'intérieur et vers l'extérieur. Dans ces conditions, les pôles magnétiques qui tendent à se former sont renversés et, grâce à cette petite manœuvre, on obtient le résultat désiré.

— Profondeur des océans. — M. Karl Karstens, de Kiel, a comparé les différentes appréciations de la profondeur des océans qui ont été formulées par les calculateurs à l'aide de méthodes diverses. Il divise les manières d'opérer en trois classes : 1° mesurer les surfaces sur une carte avec le planimètre; 2° calculer les surfaces de profils successifs pris à des intervalles de 5° de latitude; 3° prendre la profondeur moyenne des sondages sur de petites surfaces limitées et les combiner pour avoir la profondeur moyenne du tout. Murray et Penck ont opéré d'après la première méthode, mais modifiée, et ils ont déterminé comme profondeur moyenne, respectivement 3797 mètres et 3650 mètres (2074-1995 brasses). Heiderich, par la seconde méthode, a trouvé 3438 mètres (1881 brasses); et Krümmel, par la troisième méthode, a obtenu le chiffre de 3320 mètres (1815 brasses). Depuis les calculs de Krümmel, en 1886, Karstens, profitant des nombreux sondages opérés subséquemment, arrive à conclure que la profondeur moyenne des océans est, en réalité, de 3496 mètres ou 1909 brasses. La valeur maximum probable est 3632 mètres, et la valeur minimum 3377 mètres. La profondeur moyenne de l'océan Pacifique doit être de 3829 mètres; celle de l'océan Indien, 3593 mètres; et celle de l'océan Atlantique, 3160 mètres.

— Société d'Anthropologie de Paris. — La 13e conférence annuelle transformiste aura lieu le lundi 27 mai 1895, à 4 heures précises. M. Cuyer traitera *des Expressions de la physionomie et de leurs origines anatomiques.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Les pavés d'asphalte comprimé. — On a signalé, il y a un ou deux ans, l'idée qu'on avait eue de fabriquer des pavés en asphalte comprimé. Aujourd'hui il est possible de se rendre compte des résultats obtenus avec ce mode de pavage.

Les pavés que fabrique la Société des mines de bitume et d'asphalte du Centre sont composés de poudre toujours chauffée à 120° et soumise à une compression de 900 kilos. M. Heude, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Orléans, a essayé ce pavage en 1893 à Orléans. La pose a été faite sur la route nationale qui longe la Loire et qui est bordée d'un côté par des maisons. La pente y est de 5 millimètres, le bombement étant de 1/50; la circulation y est en moyenne de 607 colliers, mais il faut noter que chaque jour il y passe des batteries d'artillerie assez nombreuses.

Les pavés ont $0^m,20$ de long sur $0^m,10$ de large, et seulement 4 d'épaisseur (ce qui est extrêmement peu). Mais ils reposent sur une fondation de béton de ciment de 14^{mm} d'épaisseur, au dosage de 250 kilos de ciment Portland pour 1 mètre cube de cailloux et un demi-mètre de sable. Entre la fondation et le pavage, on étend une couche de mortier de ciment de 15^{mm} (au dosage de 450 kilos de ciment pour 1 mètre cube de sable), et on applique les pavés sur le mortier frais pour assurer l'adhérence. La pose se fait à plat et autant que possible en contact, deux rangs voisins étant en quinconce; il y a forcément des interstices, qu'on garnit de poudre de ciment balayée à la surface du pavage, et qui prend dans ces joints, sous l'influence de l'humidité du mortier. Aux extrémités de la surface pavée et aux raccords avec le pavage en grès, les pavés sont posés de champ sur deux rangs.

On a opéré sur une longueur de 75 mètres et sur une largeur de 7 mètres entre bordures de trottoirs : exactement sur une surface de $518^{m2},47$. La fondation en béton est revenue à 3 fr. 67 le mètre superficiel et le pavage proprement dit avec l'enduit à 9 fr. 41 Si l'on comprend dans les frais le démontage de l'ancienne chaussée et la préparation du terrain, on arrive à 13 fr. 50 le mètre.

La chaussée a été livrée à la circulation le 25 juin, et elle s'est fort bien comportée, aussi bien par les grandes chaleurs que par les fortes gelées. Il en a été de même pour une petite portion de la chaussée où l'on avait laissé des joints de 1 centimètre de largeur remplis de mortier de ciment. En 1893, où il a fait si chaud, les roues de voitures ne laissaient point de traces; en 1894, pendant les grands froids, il ne s'est manifesté aucune dislocation; c'est à peine si des journées de 17 degrés ont amené quelques ouvertures de joints sur 1 ou 2 millimètres se refermant ensuite sans dégradations. D'ailleurs la dilatation de l'asphalte est très faible et l'on n'a pas besoin de ménager un vide le long des trottoirs, comme avec le pavage en bois.

Au point de vue du glissement, l'état est excellent, et il n'y a rien à faire : on se contente des nettoyages ordinaires comme sur les autres chaussées; il n'y a que pendant les dégels qu'il y aurait peut-être besoin de quelques lavages. L'usure paraît insensible, et par suite on ne peut rien dire encore au sujet de la durée de ce pavage. Un point à éclaircir, c'est l'influence des eaux ménagères circulant dans les caniveaux. Il paraît qu'à Bordeaux les eaux grasses un peu stagnantes auraient exercé une action dissolvante sur le bitume.

— Moyen de noircir le laiton a froid. — On place dans un flacon 100 parties de carbonate de cuivre et 15 parties d'ammoniaque; on agite jusqu'à dissolution complète et l'on ajoute 15 parties d'eau distillée. La solution est conservée dans des flacons bien bouchés et placés au frais. Au bout de quelque temps on peut ajouter un peu d'ammoniaque. Les objets à noircir, bien décapés et dégraissés, sont plongés dans ce liquide pendant deux ou trois minutes.

Suivant la *Science en famille*, ce procédé ne s'applique point au bronze.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 11 mai 1895). — Médaillon de Georges Pouchet. — Eloges de Ludwig, de Carl Vogt et de Helmholtz, associés étrangers récemment décédés. — *Luys :* Catalogue d'une collection de cerveaux momifiés. — *Sergent :* La bile et le bacille de Koch. — La tuberculose des voies biliaires. — *Monod :* Association microbienne d'aérobies et d'anaérobies : gangrène du foie. — *Soulié :* Sur le mécanisme de la migration des testicules. — *Jacquot :* Sur un cas de septicémie puerpérale traité au moyen du sérum antistreptococcique. — *Debierre :* Sur une nouvelle méthode permettant une détermination topographique exacte des viscères abdominaux et des replis du péritoine. — *Courmont, Doyon* et *Paviot :* Action de la toxine diphtéritique sur le système nerveux de la grenouille maintenue à + 18 degrés. — *Lévi :* Sur le cerveau infectieux. — *Lefèvre :* Expériences dans les mélanges réfrigérants. — *Bonnier :* Rapports entre l'appareil ampullaire de l'oreille interne et les centres oculo-moteurs. — *Guinard :* A propos de l'action excito-sécrétoire de la morphine sur les glandes salivaires et sudoripares.

— Archives de médecine et de pharmacie militaires (mars 1895). — *Vaillard* et *Besson :* Étuve à désinfection par circulation d'un courant de vapeur sous pression. — *Schuttelaere :* Une année au Laos (Siam). — *Bergasse :* Nouveaux faits de syphilis par tatouage. — *Rullier :* Traitement des bubons par les injections de vaseline iodoformée. — *Amat :* De l'emploi comme greffe du feuillet interne de la membrane coquillière de l'œuf de poule.

— Revue générale des chemins de fer (février 1895). — *Michel :* Les mesures prises par les administrations de chemins de fer en faveur de leur personnel. — *Euverte :* Procédés employés pour l'injection des traverses. — Statistique des accidents survenus en 1893 sur les chemins de fer du Royaume-Uni.

— Annales de micrographie (décembre 1894). — *Fabre-Domergue :* L'origine coccidienne du cancer. — *Miquel :* La désinfection des poussières sèches dans les appartements.

— Mind (t. IV, n° 13, janvier 1895). — *Bradley :* Les états psychiques. — *Wallaschet :* De la mesure et du rythme dans la musique. — *Schiller :* Notions métaphysiques sur l'idée du

temps. — *W.-G. Smith :* Relation de l'attention avec la mémoire. — *Tichner :* Durée des réactions simples. — *Carlisle :* De la réalité et de la causalité. — *Irons :* Base physique de l'émotion. — *Whittaker :* Théorie de la justice.

Publications nouvelles.

Recettes et procédés utiles, 4e série, par *Gaston Tissandier.* — Un vol. in-16 de 334 pages; Paris, Masson.

— Précis de bactériologie clinique, par *R. Wurtz.* — 1 vol. in-16 diamant, avec figures dans le texte; Paris, Masson, 1895. — Prix : 6 francs.

Ce manuel, destiné à ceux qui désirent mettre à profit les méthodes nouvelles introduites en médecine par la bactériologie, est divisé en trois parties :

I. Description du matériel et des méthodes à employer pour prélever les produits pathologiques. — Etude du sang et du pus. — II. Manifestations locales des maladies infectieuses. Leur bactériologie. — III. Bactériologie générale des maladies microbiennes.

Le lecteur y trouvera les détails de technique indispensables à connaître au lit du malade et à l'amphithéâtre. Néanmoins, comme il est souvent commode d'avoir sous la main les principales données relatives aux microbes pathogènes, l'auteur a intercalé, au cours du sujet, des tableaux synoptiques qui permettent d'identifier les microrganismes que l'on aura isolés avec les espèces pathogènes connues.

La seconde partie comprend l'étude bactériologique des difrentes manifestations locales des maladies infectieuses.

La troisième comprend deux chapitres : dans le premier l'auteur a décrit les maladies dont le microbe pathogène est universellement admis; dans le second il a réuni les maladies pour lesquelles les résultats des recherches faites pour isoler l'agent causal sont encore contestés ou douteux.

— L'extériorisation de la sensibilité; étude expérimentale et historique, par *A. de Rochas.* — 1 vol. in-8° de 256 pages; Paris, Chamuel, 1895.

Notre éminent collaborateur a traité, avec une grande précision, un sujet en apparence soustrait aux lois de la physique et de la physiologie normales. Il admet que, chez certains sujets privilégiés, la zone sensible s'extériorise à une certaine distance de l'organisme, et il en donne maintes preuves d'ordre divers. Les preuves d'ordre historique, quelque intéressantes qu'elles soient, ne pourront guère entraîner les convictions, tandis que les preuves d'ordre expérimental sont de nature, sinon à convaincre, du moins à faire réfléchir ceux qui nient *a priori*, sans se donner la peine d'un examen même superficiel des faits allégués. Il ne faut pas, d'ailleurs, reprocher à M. de Rochas une trop grande confiance dans les opinions qu'il émet; et il sait parfaitement que ses expériences ont des points très faibles. Ce qu'on ne pourra lui refuser, c'est sa parfaite bonne foi, sa confiance dans les méthodes scientifiques, et son audace dans la recherche des problèmes les plus difficiles.

— Catalogue annuel de la librairie française pour 1893 et 1894, rédigé par *D. Jordell Per Lemm;* Paris, 1895. — 2 vol. in-8° de 246 et 255 pages.

Ces deux beaux volumes font suite à l'excellent catalogue de la librairie française de 1840 à 1890. La nomenclature des ouvrages indiqués comprend deux tables; une table des noms d'auteurs par ordre alphabétique, et une autre des titres, analytico-alphabétique. C'est un ouvrage indispensable à tous ceux qui font de l'érudition, scientifique ou littéraire, et il n'est pas possible de se passer de l'érudition.

— Bégayement et autres défauts de prononciation (Tome XXIII de la *Petite Encyclop. médic.*), par *Chervin.* — 1 vol. in-12 de 108 pages; Paris, Société d'éditions scientifiques, 1895.

Bulletin météorologique du 13 au 19 mai 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. moyenne.	TEMPÉRATURE. minima.	TEMPÉRATURE. maxima.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. minima.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. maxima.
☾ 13	765mm,00	17°,8	9°,7	26°,9	E. 2	0,0	Brumeux à l'horizon.	— 1° Pic du Midi; 1° Arkangel, Bodo, Haparanda.	30° Au Mans; 28° Nantes, Rochefort, Limoges.
♂ 14	762mm,28	19°,1	12°,9	25°,6	N. 2	0,0	Assez beau.	— 2° Pic du Midi; — 1° Haparanda; 0° Arkangel.	31° Cette; 28° Perpignan, Gap, Toulouse, la Coubre.
♀ 15	756mm,75	14°,5	11°,0	17°,2	N.-W. 4	0,0	Indistinct.	— 2° Pic du Midi, Arkangel, Haparanda.	28° Croisette; 33° Porto; 29° Lisbonne; 28° Barcelone.
☾ 16 D. Q.	751mm,18	11°,4	9°,9	13°,5	N. 5	0,3	Brumeux à l'horizon.	— 5° Mont Ventoux; — 4° Pic du Midi; — 2° Servance.	21° Iles Sanguinaires; 29° Porto; 28° Laghouat, Oran.
♀ 17	750mm,96	6°,1	3°,8	10°,5	W.-N.-W. 3	0,0	Assez beau.	— 10° Pic du Midi; — 5° Mont Ventoux, Servance.	23° Cap Béarn; 31° Laghouat; 30° Oran; 28° Nemours.
♄ 18	748mm,91	8°,2	3°,8	12°,9	W.-S.-W. 3	0,9	Très brumeux.	— 9° Pic du Midi; — 7° Mt Ventoux; — 4° Briançon.	19° Cette, cap Béarn; 34° Laghouat; 28° Oran, Madrid.
☉ 19	747mm,94	10°,2	7°,4	13°,7	W. 2	3,4	Cumulo-stratus W. 1/4 N.	— 5° Mont Ventoux; — 3° Pic du Midi; — 2° Puy de Dôme.	22° Lyon; 35° Laghouat; 31° Palerme; 30° Sfax, Aumale.
Moyennes.	754mm,72	12°,47	8°,36	17°,19	Total...	4,6			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 12°,9 de cette période. Très élevée au commencement de la semaine, elle s'est ensuite fortement abaissée. Les pluies ont été assez rares; voici les principales chutes d'eau observées : 22mm au Pic du Midi le 14; 20mm à Trieste, Pesaro le 16; 46mm à Vienne, 29mm à Buda Pesth, Prague le 17; 22mm à Varsovie le 18; 32mm à Dunkerque, Charkow le 19. — — Orage à Laghouat, Servance (avec grêle), Cracovie, Moscou, Friedrichshafen, Bamberg et dans les Alpes le 13; à Clermont, Puy de Dôme, cap Béarn, Lyon, Biarritz, Perpignan, Mulhouse, Carlsruhe, Bamberg, dans l'E. de l'Autriche et la Hongrie le 14; à Laghouat, Servance (avec neige), Lyon, dans l'E. et le S. de l'Allemagne, dans l'E. de l'Autriche et dans les Alpes le 15; à Toulon, Rome, Palerme, Leybach le 16; dans l'Allemagne septentrionale le 17; à Fano le 18. — Neige à Servance le 16 et le 17. — Forte grêle à Lyon le 17.

Chronique astronomique. — *Mercure, Vénus, Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 25 à 1h24m29s, 2h51m51s, 3h16m31s et 2h22m55s du soir. *Saturne*, visible pendant les trois premiers quarts de la nuit, atteint son point culminant à 9h49m11s du soir. Conjonction de la Lune avec *Mercure* le 25, avec *Jupiter* le 26, avec *Vénus* et *Mars* le 27. — Plus grande latitude héliocentrique boréale de *Mars* le 30. — P. Q. le 31. L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32485. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 22 — 4e SÉRIE. — TOME III — 1er JUIN 1895

PHYSIQUE

Les usages scientifiques de l'air liquide.

Lorsque Faraday entreprit, vers 1823, l'étude de la liquéfaction des gaz, il ne disposait que de moyens d'investigation fort limités, et ce ne fut guère que vingt ans plus tard, après que Thilorier eut imaginé son appareil permettant la production en grand de l'acide carbonique liquide, que Faraday put étendre ses recherches. Tant que la liquéfaction de ce gaz n'avait pu être réalisée qu'en petit dans des tubes de verre, elle était restée sans utilité pour la liquéfaction des matières gazeuses plus réfractaires. Il en a été de même pour l'air liquide, qui n'a pu être considéré comme susceptible d'usage scientifique dans toute l'acception du mot qu'après que les récipients à double enveloppe dont on se sert aujourd'hui pour le recueillir eurent permis de l'emmagasiner et de le manipuler comme un liquide ordinaire.

L'air liquide permet l'étude des propriétés de la matière à des températures voisines du zéro absolu. L'expression *air liquide* dont je me servirai dans ce qui va suivre s'applique d'ailleurs aussi bien à l'oxygène qu'à l'air. On se sert d'oxygène quand on a besoin d'une température constante, et l'air liquide obtenu en quantités un peu importantes peut renfermer jusqu'à 50 p. 100 d'oxygène. Le point d'ébullition de ce dernier gaz est de — 182°, celui de l'air liquide varie entre — 192° et — 182°, se rapprochant d'autant plus de — 182° que le liquide est emmagasiné depuis plus longtemps. Dans un grand nombre d'expériences relatives à des déterminations qualitatives, l'oxygène et l'air liquides peuvent être employés indifféremment et donnent les mêmes résultats ; nous nous sommes souvent servi de l'oxygène liquide fourni par l'évaporation de l'air liquide.

En étudiant ces questions de concert avec M. Fleming (1), nous avons fait une longue série d'expériences — ce qui a nécessité l'usage de quantités importantes d'oxygène liquide — sur la résistance électrique des métaux et alliages, expériences qui nous ont conduit à ce résultat, qu'au zéro absolu tous les métaux purs doivent être des conducteurs parfaits de l'électricité. Un courant électrique lancé dans un circuit de métal pur à cette température ne développerait aucune chaleur et le passage de l'électricité d'un métal à un autre s'effectuerait sans émission ni absorption de chaleur.

D'autres recherches faites avec le concours de M. Liveing (2) sur l'indice de réfraction de l'azote et de l'air liquides, ont montré que les indices de réfraction étaient respectivement, pour le rayon D, 1,2053 et 1,2062. Au lieu de nous servir des prismes pour ces déterminations, nous avons appliqué la méthode de Terguem et Trannim, qui consiste à suspendre dans le liquide deux plaques de verre séparées par une mince couche d'air et à mesurer l'angle d'incidence par lequel le rayon choisi subit la réflexion totale à la surface de l'air. Comme tous les récipients à vide sont de forme sphérique ou cylindrique, quand ils

(1) *La résistance électrique des métaux et alliages aux températures voisines du zéro absolu*, par James Dewar et J.-A. Fleming; Londres, Phil. Mag., 1892.

(2) *Sur les indices de réfraction de l'azote et de l'air liquides*, par MM. Liveing et Dewar; Phil. Mag., 1893.

sont pleins, ils agissent comme lentilles et les petites bulles de gaz emprisonnées empêchent la perception d'images nettes quand on observe avec un télescope ; pour éviter cet inconvénient, on se contente d'utiliser le récipient pour concentrer la lumière observée sur la fente du spectroscope. Les observations deviennent alors aisées et les résultats sont satisfaisants.

Nous avions aussi projeté de faire une série d'observations sur l'opacité thermale de l'oxygène et de l'azote liquides ; mais il est excessivement difficile de conduire les expériences de manière à éliminer l'action absorbante des récipients en verre et comme l'usage du sel gemme est impraticable, l'absorption de chaleur de faible réfrangibilité reste jusqu'à présent indéterminée. On peut cependant se servir de récipients en verre pour déterminer approximativement la transparence thermale relative pour les chaleurs de haute réfrangibilité telles que celle fournie par une lampe à huile de colza. Les chiffres suivants représentent la chaleur transmise à travers les mêmes récipients remplis successivement de liquides différents, le chloroforme étant pris pour unité et les résultats ayant été corrigés pour tenir compte des différences d'indices de réfraction.

Chloroforme	1,0
Bisulfure de carbone	1,6
Oxygène liquide	0,9
Bioxyde d'azote liquide	0,93
Éthylène liquide	0,60
Éther	0,50

L'oxygène liquide est donc à peu près aussi transparent que le chloroforme pour les radiations caloriques à haute température. L'éthylène est beaucoup plus opaque. Ces résultats ne doivent toutefois être considérés que comme une indication ; ils confirment d'ailleurs les idées émises par Tyndall quant aux relations entre gaz et liquides au point de vue de l'absorption de la chaleur rayonnante.

Au lieu d'argenter l'intérieur et l'extérieur des récipients à vide, il a été trouvé convenable de laisser un petit excès de mercure liquide, grâce auquel le remplissage intérieur avec l'air liquide donne lieu à un dépôt très mince du métal sur la surface extérieure du récipient intérieur. Dans ces conditions, l'air ou l'oxygène liquides ne donnent aucun signe d'ébullition, la surface reste aussi tranquille que s'il s'agissait d'eau ordinaire et les liquides peuvent être conservés beaucoup plus longtemps. Les récipients ne conservent toutefois pas indéfiniment la haute capacité isolante qu'ils possèdent la première fois qu'on s'en sert. Après un usage répété, tous les récipients à vide employés pour l'emmagasinage et la manipulation de l'air liquide se détériorent. On peut se rendre compte de la rapidité avec laquelle un espace est saturé par les vapeurs mercurielles (qui, nous le savons, exercent une pression d'environ un millionième d'atmosphère) en remplissant simplement un tube barométrique à la façon habituelle et en appliquant immédiatement une éponge d'air liquide sur la partie du tube dans lequel le vide a été créé. Un miroir de mercure se dépose instantanément. Que si l'on veut connaître la quantité de mercure déposée par une atmosphère saturée, maintenue (avec excès de mercure liquide) à la température ordinaire, sous l'action de la condensation produite par l'air liquide versé dans un récipient entouré d'un vide analogue à celui de la chambre barométrique, il suffit de laisser se produire le dépôt sur le récipient refroidi, pendant un temps déterminé, puis de briser l'enveloppe extérieure et de peser la quantité de mercure déposé ; il est facile dès lors de calculer le montant du dépôt par unité de surface. On a trouvé de la sorte qu'en dix minutes, il se déposait 2 milligrammes de mercure par centimètre carré. Puisque un dixième de milligramme de mercure sous la forme de vapeur saturée à la température ordinaire correspond à un volume d'un litre, la condensation équivaut à 20 litres pour dix minutes.

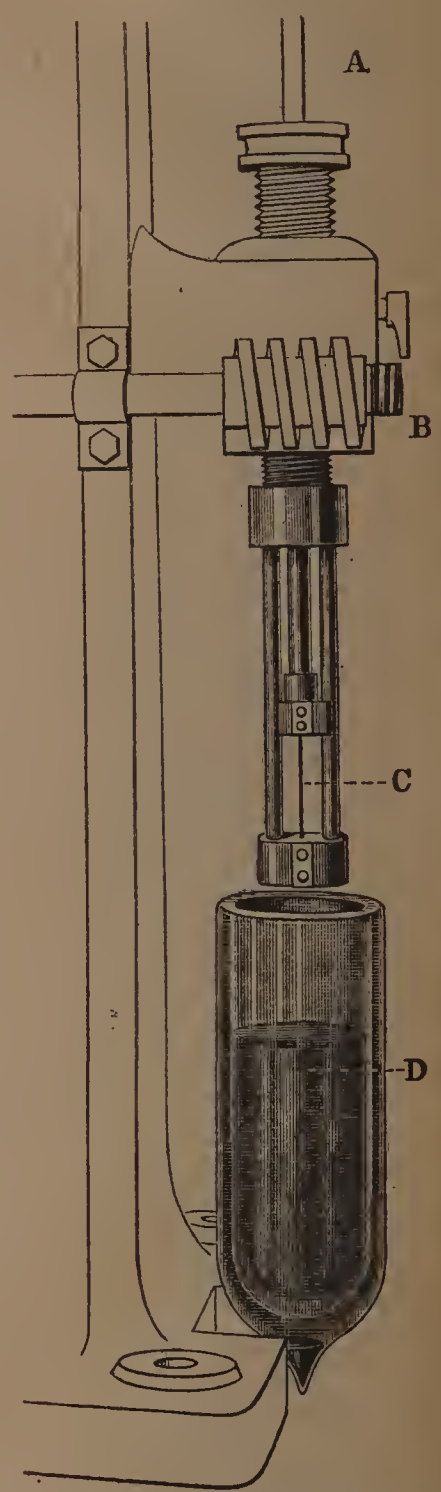


Fig. 87. — Appareil pour déterminer l'influence des basses températures sur la cohésion.

Le refroidissement intense produit par l'application d'une éponge d'eau liquide permet de se rendre compte de la quantité de matière encore présente dans un espace où le vide a été pratiqué. Voici un ballon de la capacité d'un litre rempli de vapeurs de mercure dont le poids représente un peu moins d'un dixième de milligramme si l'on admet que les lois ordinaires s'étendent à des pressions inférieures à un millionième d'atmosphère. L'électrolyse nous apprend qu'un dixième de

milligramme d'or peut suffire pour couvrir un centimètre carré de surface d'un fin dépôt métallique. Étant donnée la similitude générale des propriétés du mercure et de l'or, nous pouvons prévoir que la condensation de la totalité des vapeurs contenues dans ce récipient formera un miroir d'environ un centimètre carré de surface et que, ce miroir une fois formé, toute nouvelle application de l'éponge d'air liquide ne causera plus de dépôt visible. C'est ce qui arrive.

Prenons maintenant deux sphères, l'une beaucoup plus grosse que l'autre, reliées par un tube d'environ deux millimètres de diamètre et cinquante millimètres de longueur, et pratiquons le vide barométrique dans l'ensemble (avec léger excès de mercure) : si nous ramenons l'excès de mercure dans la petite sphère et que nous appliquions l'éponge d'air liquide sur un point quelconque de la grosse sphère, un miroir de mercure se déposera instantanément, mais si nous déplaçons l'éponge, il n'y aura pas de nouveau dépôt de mercure. Le tube étroit empêche l'émission rapide de vapeurs dans la grande sphère par le mercure liquide contenu dans la petite, de sorte que la première application de l'air liquide ayant condensé pratiquement tout le mercure contenu dans le grand récipient, les applications ultérieures ne produisent plus de condensation malgré que le petit soit encore rempli de vapeur saturée et qu'une libre communication existe entre les deux. Si du reste nous inclinons le système de manière à faire tomber une goutte de mercure de la petite sphère dans la grande sur un point non encore refroidi, il y aura dépôt instantané du mercure sur la partie refroidie par l'application de l'air liquide. Pour de très faibles tensions, l'égalisation des pressions entre deux récipients réunis par un tube étroit ne s'effectue donc que très lentement.

Il arrive cependant que l'application de l'éponge d'air liquide sur la surface du récipient ne cause pas de dépôt visible, alors qu'il semble qu'il doive y avoir eu condensation. La meilleure disposition pour montrer cet effet consiste à choisir des tubes dans lesquels le vide a été poussé très loin et qui contiennent des substances phosphorescentes comme l'alumine et autres minéraux. On place ces tubes entre les deux pôles d'un courant d'induction disposés pour que la solution de continuité donne une résistance un peu supérieure à celle du tube. L'étincelle se produit donc dans ce tube, mais dès que l'éponge à air liquide vient refroidir une partie de la surface du tube, la décharge électrique se produit hors du tube. Durant le refroidissement, la phosphorescence du tube est beaucoup augmentée, mais finalement la résistance devient assez grande pour que toute décharge cesse de se produire dans le tube.

Des effets analogues se produisent quand on frotte les parois des grands récipients ne contenant que des vapeurs résiduelles de mercure ou d'iode, avec un tampon de coton imbibé d'air liquide. Si ces récipients sont placés dans une chambre noire, on voit se produire des lueurs qui parfois remplissent le récipient ou des étincelles lumineuses suffisantes pour rendre visible le récipient. Ces phénomènes sont sans doute dus aux décharges électriques provoquées par le frottement et le refroidissement.

L'étude des propriétés optiques des substances refroidies à la température d'ébullition de l'air liquide exige de longues et patientes recherches. Un point intéressant, facile à observer, c'est le changement marqué de couleur des diverses substances. Ainsi par exemple l'oxyde, le sulfure, l'iodure de mercure, le bichromate de potasse prennent la couleur jaune ou orange, tandis que le nitrate d'uranium et le chlorure double de platine et d'ammonium prennent une teinte blanche. L'acide chromique, la solution diluée d'iode dans l'alcool, les solutions concentrées de chlorure de fer et autres dissolutions colorées changent aussi de teinte. Ces faits suffisent pour prouver que l'absorption spécifique de beaucoup de substances subit de grands changements à la température de — 190° C.

L'atmosphère tranquille d'air qui règne au-dessus du liquide dans les récipients spéciaux convient très bien pour le refroidissement des corps très fragiles. Durant la lente ébullition du liquide, des vapeurs à une température de — 190° à — 180° sont émises qui ont trois fois la densité de l'air ordinaire. Quand on plonge dans cette atmosphère de petites bulles de savon, on les voit se contracter rapidement et se congeler. Si sur un anneau en fil mince, d'environ $0^{m},05$ de diamètre, on forme une bulle de savon et que, l'ayant laissée au repos jusqu'à ce qu'elle montre les bandes concentriques de diverses couleurs, on la plonge avec soin dans l'air froid, il y a congélation avec conservation des couleurs originales. La bande noire toutefois se rompt toujours.

Une autre expérience intéressante peut être faite avec une feuille du caoutchouc mince qui sert à la confection des petits ballons. On sait que le caoutchouc tendu se contracte à la chaleur et se détend au contraire sous l'action du froid ; cette propriété peut être mise aisément en lumière avec l'air liquide. Si l'on passe un tampon imbibé d'air liquide à la surface d'une membrane de caoutchouc tendue par exemple sur l'extrémité d'un tube, on voit se former, sur le parcours du tampon, des rides dues à l'expansion du caoutchouc provoquées par le refroidissement. Ces rides disparaissent d'ailleurs presque instantanément, la feuille de caoutchouc reprenant rapidement la température normale en raison de son peu d'épaisseur. L'élasticité du caoutchouc paraît ne pas être altérée par ces refroidissements à — 182°.

Les substances organiques qui ne se solidifient qu'à une très basse température peuvent se répartir en deux classes : celles qui cristallisent et celles qui donnent des verres. Ainsi le bisulfure de carbone, le tétrachlorure de carbone, l'alcool méthylique, l'hydrure d'amyle, forment tous des cristaux, tandis que l'alcool éthylique, l'alcool amylique, la térébenthine, le nitrate d'éthyle, la picoline donnent des verres. Si l'on ajoute quelques gouttes de bisulfure de carbone à de l'alcool et que l'on refroidisse le mélange à — 180°, il se produit une émulsion blanche, tandis que l'addition de tétrachlorure de carbone à de l'alcool donne un solide clair sans séparation des deux substances. De même, l'alcool méthylique pur cristallise facilement, mais l'addition de quelques gouttes d'alcool éthylique empêche la cristallisation et provoque la formation d'une masse amorphe. L'examen de l'action des basses températures sur les substances organiques peut donc être d'un grand secours pour les recherches organiques.

Il est souvent nécessaire de conserver l'air liquide à l'abri de toute évaporation. On y parvient en plaçant le récipient à double enveloppe dans l'air liquide contenu dans un second récipient semblable mais plus grand. L'air liquide du petit récipient se trouve ainsi isolé d'une façon complète et abrité contre l'action de la chaleur extérieure. Cette disposition est celle qui convient le mieux pour la production de l'air solide. Il suffit de relier le grand récipient à une pompe à air et de réduire la pression jusqu'à environ 12 millimètres, ce qui ramène la température à — 200°. On fait alors agir une bonne pompe à air sur le récipient intérieur par l'intermédiaire d'un tube entouré également par celui qui sert à établir la communication avec le récipient extérieur; au bout de quelques instants, le vide étant maintenu dans le grand récipient, on voit l'air du récipient intérieur se solidifier en gelée.

Le même principe est utilisé pour la détermination des chaleurs latentes et des chaleurs spécifiques. Il faut dans ce cas pouvoir admettre une quantité déterminée de chaleur dans le récipient intérieur et noter soit le poids de liquide qui distille soit l'élévation de la température de ce liquide. Pour l'introduction de la chaleur on peut faire usage ou de mercure ou de morceaux d'argent et de platine, voire même de verre; chaque calorie fournie donne lieu à l'évaporation d'une quantité définie d'air, quantité que l'on détermine en recueillant les gaz dégagés. Pour déterminer la chaleur latente on introduira par exemple dans le récipient intérieur des gouttes de mercure et l'on notera d'une part le poids de mercure ainsi introduit, d'autre part la colonne d'air qui aura distillé; pour la chaleur spécifique on pratiquera le vide dans les deux récipients jusqu'à la pression d'environ 12 millimètres et, au moyen d'un robinet à trois voies, on établira la communication du tube ayant servi à pratiquer ce vide avec un tube barométrique placé à côté des récipients et destiné à servir de manomètre; puis on introduira le mercure goutte à goutte dans le récipient intérieur jusqu'à ce que le manomètre atteigne la pression atmosphérique. Il faut avoir soin que les gouttes de mercure ne tombent pas exactement à la même place parce qu'alors il se forme à travers le liquide des stalagmites de mercure qui faussent les résultats. Le mercure ajouté fournit la quantité de chaleur nécessaire pour porter le liquide de son point d'ébullition, sous une pression de 12 millimètres, à son point d'ébullition sous une pression de 75 millimètres. La différence de pression donne la variation de température; le poids de l'air liquide ou du gaz liquéfié sur lequel on opère peut d'ailleurs être aisément obtenu ainsi que celui du mercure ajouté. On constate de la sorte que la chaleur latente de l'oxygène liquide à son point d'ébullition est d'environ 80 unités et la chaleur spécifique moyenne entre — 198° et — 182°, 0,39.

Les affinités chimiques les plus puissantes sont annihilées aux températures très basses ; il est donc du plus haut intérêt de savoir quelle influence peuvent exercer les mêmes températures sur la force physique que nous nommons cohésion. Il s'agit ici des forces moléculaires qui unissent entre elles les particules des corps solides et non plus de l'attraction chimique qui se manifeste surtout entre molécules dissemblables. Lord Kelvin a montré que la gravitation seule permet d'expliquer les forces de cohésion. « Si nous faisons entrer en ligne de compte, dit-il (1), la distribution hétérogène des densités, essentielle pour toute théorie moléculaire de la matière, nous voyons tout de suite que cette circonstance suffit à elle seule pour exagérer la force de gravité entre deux corps placés extrêmement près l'un de l'autre ou entre deux parties d'un même corps et que, par suite, la cohésion peut être expliquée sans l'intervention d'aucune autre force que la gravitation, sans recourir à aucune autre loi que la loi de Newton. » M. Tolver Preston a une autre conception des forces cohésives (2). « Les phénomènes de cohésion, d'union chimique, etc., ou les phénomènes généraux d'aggrégation des molécules dépendant des vibrations moléculaires comme cause physique, il paraît raisonnable d'en conclure que les variations de l'énergie vibratoire (variation de température), ont une influence marquée sur ces phénomènes, ce qui a été vérifié en fait. Donc puisque, dès qu'une cause physique cesse d'exister, l'effet disparaît aussi, il en résulte qu'au zéro absolu

(1) *Popular Lectures*, vol. I, p. 60.
(2) *Physics of the Ether*, p. 64.

(absence d'énergie vibratoire), les phénomènes généraux de cohésion englobant l'aggrégation des molécules par union chimique cesseront de se manifester. » Si cette théorie est étendue aux gaz, nous pouvons en inférer qu'à — 274° C., les particules sont réduites à une couche incohérente de poussière ou de poudre. Mais l'expérience ne semble pas confirmer ces conclusions, car nous voyons qu'à la plus basse température qui ait été obtenue, — 210° environ, l'air l'aspect d'une gelée transparente.

Les basses températures déterminent des changements profonds des constantes d'élasticité des corps métalliques. Il est facile de le constater en plaçant une tige de métal fusible dans del'air liquide et en comparant les déviations produites par un même poids avant et après refroidissement. Le module de Young est augmenté de 4 à 5 fois sa valeur aux températures ordinaires. En opérant sur un ressort de fil métallique fusible, on peut aussi mettre en lumière l'action puissante du froid. Tel ressort qui, à la température ordinaire, serait complètement allongé par un poids de 28 grammes, supportera 1 kilogramme s'il est refroidi à — 182°, et vibrera comme un ressort d'acier tant qu'il sera maintenu à cette température.

Le moyen le plus simple pour donner une idée de l'influence des basses températures sur la cohésion consiste à déterminer la résistance à la rupture des métaux et alliages dans ces conditions et à comparer les résultats avec ceux obtenus aux températures ordinaires en se servant des mêmes machines et d'échantillons identiques. La seule difficulté réside dans la grande quantité d'air ou d'oxygène liquide nécessaire. La figure 87 montre la disposition des expériences :

A est une tige d'acier reliée au levier qui sert à produire la tension qu'on augmente graduellement. C'est le fil soumis aux essais; B, un dispositif pour la mesure de l'allongement; D, le récipient contenant l'oxygène liquide. Ce récipient doit être assez large pour éviter que les supports du fil ne viennent en contact avec les parois; la rupture du fil doit d'ailleurs se produire quand le fil est immergé dans l'oxygène liquide, ce qui oblige à faire participer les supports au refroidissement et constitue l'une des principales causes de déperdition d'air liquide. Pour éviter la déformation du fil, on le fait passer dans des rainures en V allongé pratiquées sur toute la longueur des supports. Les fils dont on s'est servi avaient en général 2 millimètres et demi de diamètre et 5 centimètres de long. Le tableau I donne les moyennes d'un grand nombre d'expériences.

L'examen de ce tableau montre que pour tous les métaux et alliages communs, la ténacité augmente aux basses températures ; la résistance du fer double et celle des autres métaux ou alliages augmente de 1/3 à 1/2 de sa valeur normale. Cette augmentation est uniquement due à l'abaissement de la température et ne persiste qu'autant que cet abaissement est maintenu. On ne constate aucune différence dans la résistance des fils revenus à la température ordinaire après refroidissement à — 182°.

Tableau I. — *Effort de rupture en kilogrammes pour fils métalliques de 2 millimètres et demi de diamètre.*

	à 15° C.	à — 182° C.
Acier (doux)	190	317
Fer	145	304
Cuivre	91	136
Bronze	140	200
Maillechort	213	272
Or	115	154
Argent	150	190

Une seconde série d'expériences a été faite avec une série d'échantillons de métaux et alliages fondus tous dans le même moule cylindrique de 5 millimètres de diamètre et 50 millimètres de long, terminé à chaque extrémité par des parties sphériques de 12 millimètres 1/2. Ces parties sphériques s'engageaient dans des cavités correspondantes pratiquées dans les supports destinés à recevoir les échantillons pour les soumettre à l'action des machines d'essai. Toutefois les métaux qui cristallisent sont loin de donner des pièces uniformes ; aussi est-il difficile de donner des résultats comparables pour ces métaux tels que le zinc, le bismuth et l'antimoine.

Tableau II. — *Effort de rupture en kilogrammes, d'éprouvettes fondues sous forme de tiges de 2 millimètres et demi de diamètre.*

	à 15° C.	à — 182° C.
Étain	91	177
Plomb	35	77
Zinc	16	12
Mercure	0	14
Bismuth	27	14
Antimoine	28	14
Soudure	136	292
Métal fusible (Woods)	64	204

L'augmentation est donc de trois fois la valeur normale pour le métal fusible et de deux fois pour l'étain, le plomb et la soudure. Les résultats pour le zinc, le bismuth et l'antimoine sont exceptionnels en ce sens qu'ils semblent amener une diminution de résistance. Mais cela peut n'être qu'apparent parce que les tensions développées par le refroidissement de corps cristallins doivent vraisemblablement affaiblir les plans de clivage et rendre par suite la rupture plus facile. La résistance du mercure à — 182° est intéressante : on voit qu'elle est presque la moitié de la résistance usuelle du plomb.

Les tableaux qui précèdent ne donnent pas l'allongement, parce que cette donnée n'a que peu d'importance quand il s'agit de pièces aussi courtes que celles qui ont été employées. Les résultats généraux

des observations sont cependant intéressants : ainsi, à la température ordinaire, le plomb et l'étain subissent à peu près le même allongement avant de se rompre, à — 182°; l'étain montre au contraire à peine une extension, tandis que le plomb s'allonge autant qu'à 15°. La soudure et le métal fusible s'allongent moins à — 180° qu'à 15° et la section de rupture est beaucoup moindre.

Les expériences dont il vient d'être parlé ne doivent être considérées que comme des essais préliminaires ; l'étude approfondie de la question exige une installation complexe et des expériences laborieuses. Nous avons eu cependant occasion d'étudier l'action d'une même charge intermittente agissant sur des spirales en acier. La comparaison la plus minutieuse de ces spirales n'a révélé aucune différence mesurable dans leur allongement qu'on opérât à la température ordinaire ou dans l'oxygène bouillant. Peut-être ce résultat négatif doit-il être attribué à une sensibilité insuffisante de la machine d'essai. Il semble toutefois que le coefficient de rigidité de l'acier très dur ne soit pas non plus beaucoup affecté par le refroidissement à — 182°. D'autre part, si on laisse tomber d'une hauteur déterminée sur une enclume en fer des balles de fer, d'étain, de plomb ou d'ivoire refroidies à — 182°, le rebondissement élastique est notablement angmenté dans tous les cas. Le diamètre de la dépression produite sur la sphère de plomb par le contact n'est que le 1/3 du diamètre de la surface produite à la température ordinaire pour la même hauteur de chute.

L'étude de la condition magnétique de la matière aux très basses températures offre un vaste champ d'investigations. Les propriétés magnétiques de l'oxygène et de l'air liquides ont fait l'objet d'une communication antérieure; mais par suite des difficultés expérimentales qu'elles présentent, les mesures de perméabilité n'ont pu encore être menées à bien. Faraday est le premier expérimentateur qui ait examiné la condition magnétique de la matière aux températures les plus basses susceptibles d'être réalisées à son époque, c'est-à-dire — 110° environ. Il ne put réussir à changer le caractère d'une substance non magnétique à la température ordinaire. Dans ces derniers temps les expérimentateurs ont plutôt porté leur attention sur l'action des températures élevées, et les travaux de MM. Hopkinson et Ewing dans cette voie sont bien connus. M. Torwbridge a étudié pourtant l'effet d'une température de — 80° sur un aimant permanent et il arrive à cette conclusion que le moment magnétique est diminué d'environ 50 p. 100. De son côté M. Ewing a trouvé que, au-dessus de 10°, une augmentation de température de 150° déterminait une réduction d'environ 40 p. 100 du moment magnétique d'un aimant, réduction qui disparaît après refroidissement. Si la même loi s'applique au-dessous de zéro, l'intensité magnétique devrait gagner 30 à 50 p. 100 à la température de — 182°, conclusion que semble contredire l'expérience de M. Torwbridge. Pour élucider la question une série d'expériences spéciales a été instituée. De petits aimants de 12 à 25 millimètres de longueur ont été découpés dans des ressorts de montre ou dans du fil d'acier et employés soit séparément soit par faisceaux. Ils étaient montés dans un bloc de bois de manière à pouvoir être placés d'une façon rigide dans le champ d'un magnétomètre. Le refroidissement était obtenu par l'application d'un tampon de coton imbibé d'air liquide. Les déviations relatives du magnétomètre sont proportionnelles au moment magnétique de l'aimant; après le premier refroidissement, on laissait l'aimant revenir à la température ordinaire et l'opération était répétée trois ou quatre fois. Le tableau qui suit donne quelques-uns des résultats qui peuvent être pris comme types d'un grand nombre d'autres non reproduits.

Dans l'expérience, nous voyons que le refroidissement à — 182°, dans le premier cycle, ne produit aucun changement du moment magnétique, mais en revenant à + 15°, l'aimant perd 30 p. 100 de son énergie primitive. Dans le second cycle, le refroidissement augmente de 33 p. 100 l'intensité magnétique conservée après la première opération et la chaleur la diminue de 5 p. 100. Enfin dans le troisième cycle, le refroidissement donne une augmentation de 36 p. 100 et on ne constate aucune perte lors du retour à la température ordinaire. C'est seulement après trois changements de température de + 15° à — 182° que l'aimant a atteint une condition stable. Dans l'expérience 3, le premier refroidissement montre une perte de 24 p. 100, tandis que dans l'expérience 4 le premier refroidissement donne un gain de 12 1/2 p. 100.

Variation des moments magnétiques d'aimants permanents à +15° et à — 182° (Pour 100 de la valeur au commencement de chaque cycle qui est toujours 15°).

1° Acier trempé, $0^m,0125$ de longueur et $0^m,01$ de diamètre :

	— 182°	+ 15°
1er cycle	+ 0	— 30
2e —	+ 33	—
3e —	+ 36	

2° Acier doux :

1er cycle	+ 12	— 28
2e —	+ 51	0
3e —	+ 51	0

3° Acier trempé, de $0^m,026$ de longueur et $0^m,01$ de diamètre :

1er cycle.	— 24	43,4
2e —	+ 23	0
3e —	+ 23	0

4° Neuf fils d'acier en faisceau :

1er cycle.	+ 12,5	+ 3
2e —	+ 38	— 2
3e —	+ 33	0

Essayés 4 jours plus tard :

1er cycle	+ 50	0

Ces expériences montrent clairement que chaque aimant a ses caractéristiques individuelles et peut ne montrer aucun changement lors du refroidissement ou au contraire subir des variations de 12 à 24 p. 100 en plus ou en moins. Mais toutes les expériences concourent à établir que la répétition du cycle de variation de température amène l'aimant à un état stable à partir duquel le refroidissement produit toujours une augmentation de 30 à 50 p. 100 de l'intensité magnétique, sans que le relèvement de la température donne lieu à aucune perte sur l'intensité primitive.

Une altération aussi marquée de l'intensité magnétique peut être utilisée pour la mesure des basses températures, et j'ai l'intention d'étendre les recherches jusqu'à la température la plus basse qui puisse être atteinte par l'évaporation de l'azote dans le vide. Un moyen simple pour mettre en évidence l'altération brusque de l'intensité magnétique sous l'action du froid consiste à entourer un aimant permanent formé de fils d'acier réunis en faisceau avec un enroulement de fil de cuivre, en laissant dépasser les extrémités de l'aimant de manière à ce qu'on puisse les plonger dans l'air liquide. En reliant le fil de cuivre à un galvanomètre et en refroidissant l'une des extrémités de l'aimant, on constate la création d'un courant induit dû au changement magnétique qui survient brusquement.

Des observations exactes doivent être faites sur la perméabilité et la susceptibilité des métaux magnétiques à la température d'ébullition de l'air liquide; les résultats qui précèdent permettent d'espérer que les recherches dans cette voie seront fructueuses en faits scientifiques nouveaux.

J. Dewar.

HISTOIRE DES SCIENCES

La médecine aux Croisades.

Il ne faut pas juger les siècles passés d'après les usages de notre temps. Si nous avons pu reconstituer, d'après les écrivains grecs et latins, l'existence d'un service médical dans les armées de la Grèce et de Rome (1), les difficultés sont plus grandes lorsqu'il s'agit du moyen âge, où la civilisation avait rétrogradé sous la pression des barbares. L'esprit humain était descendu de la hauteur où il s'était élevé plus de dix siècles auparavant à Athènes et à Rome, et la décadence des lumières était complète. Il n'y avait guère de calme que dans les cloîtres ou dans les monastères, où s'étaient conservés les fragments épars des connaissances humaines. Cette décadence était plus considérable en Occident qu'en Orient. Lettres et sciences étaient tombées dans le plus entier discrédit. La médecine n'avait pas échappé à cette éclipse; toutefois on s'en occupait un peu dans les écoles abbatiales, où elle était naturellement presque exclusivement monacale. Près des abbayes qui couvraient la France, on avait élevé des sortes d'hôtelleries, *Xenodocha* ou Maisons-Dieu, pour les voyageurs et les malades.

D'après de Renzi et Daremberg, il y avait aussi quelques laïcs qui pratiquaient la médecine; mais si nous réfléchissons qu'à cette époque il n'y avait guère en France que religieux, seigneurs et vilains, nous nous demandons quels étaient les laïcs qui pouvaient se livrer à l'étude et à la pratique de la médecine. Que des serfs, ayant vu pratiquer des moines, les aient imités, c'est chose probable; mais il y a loin entre le pansement grossier de quelques plaies et la pratique sérieuse de la médecine. Les moines, qui avaient conservé les manuscrits grecs et latins, s'étaient inspirés des préceptes d'Hippocrate et de Galien. D'un autre côté, les juifs, venus des écoles d'Orient, avaient commencé à se répandre en Occident, et ils avaient apporté avec eux la médecine arabe. Des charlatans, des barbiers possédaient quelques recettes transmises par la tradition, et c'est avec ces connaissances bien superficielles qu'ils entreprenaient la cure des maladies et surtout des blessures. Quant aux conciles, ils se montraient peu favorables à l'exercice de la médecine par les moines en dehors de leurs monastères. C'est donc dans les monastères que se conserva la tradition de la médecine gréco-romaine en Occident.

Vers le xe siècle, quelques moines étaient allés étudier à Salerne, près de Naples, et au Mont-Cassin, où existait une école de médecine fondée par les Bénédictins et où l'on ne connut d'abord que les manuscrits grecs et latins et, un peu plus tard, quelques manuscrits arabes qui avaient été importés sur le continent par Constantin l'Africain, vers 1070. Les pays orientaux étaient en avance sur ceux de l'Occident, dans lesquels l'anatomie était presque lettre morte, car il n'était pas permis de faire des dissections de cadavres humains.

Avec les expéditions lointaines, comme les croisades, dans lesquelles on mit en mouvement de grandes masses d'hommes, il fallut songer aux ap-

(1) *Revue Scientifique*, 29 octobre 1892.

provisionnements d'abord et à la conservation des hommes, d'où la nécessité d'avoir des gens ayant quelques notions chirurgicales. Il n'existait pas alors de collège de chirurgie, et l'exercice de la médecine et de la chirurgie était abandonné à des empiriques. Les grands seigneurs emmenaient leurs barbiers ou quelques médicastres pour leur propre personne et sans doute aussi pour leurs vassaux.

Les connaissances médico-chirurgicales des gens chargés de soigner les blessés et les malades étaient peu étendues et en rapport avec le genre des blessures. Les armes offensives étaient l'épée droite à deux tranchants, à pointe arrondie et frappant de taille, une autre épée de rechange attachée à la selle, le fauchon, sorte de sabre ou de cimeterre, la hache, la masse, la lance, le glaive, l'espié ou lance courte, la pile et le pilet, sorte de javelot, la saiétée ou flèche d'arc, à fer barbelé pour l'arbalète (1). Outre les blessures par armes tranchantes et piquantes, il y avait aussi des blessures produites par des pierres lancées par des engins de guerre. Protégés par leurs lourdes armures, les chevaliers n'étaient guère atteints par les traits ; cependant ils avaient encore bien des endroits vulnérables.

A la suite d'une bataille ou d'un combat, le nombre des blessés devait être considérable dans ces luttes d'homme à homme, et les chirurgiens, mires ou barbiers ne pouvaient suffire à tous les blessés. Beaucoup mouraient faute de soins; beaucoup aussi par l'ignorance des chirurgiens empiriques. Le traitement était parfois assez bizarre. Lorsque Baudouin fut blessé au pied devant Antioche, on craignit que les cataplasmes ne fussent insuffisants : on proposa pour attirer le mal à l'extérieur de tuer un Sarrasin qu'on aurait blessé au même endroit et de voir ce qu'il y aurait à faire. Baudouin ne consentit pas à cette expérimentation (2).

Pour la médecine, il y avait des traitements non moins ridicules. Albert d'Aix, mort vers 1120, a laissé un récit de la première croisade d'après des témoins oculaires. Il rapporte que des croisés, piqués par des serpents à Sidon, succombèrent à des tumeurs considérables, accompagnées d'une soif intolérable. Quant au traitement prescrit, nous le citons en latin, pour respecter la susceptibilité du lecteur et le texte de l'auteur : « *Similiter et aliam edocti sunt medicinam ut vir percussus sine morâ coïret cum muliere, cum viro mulier, et sic ab omni veneni tumore liberarentur utrique* (3). » Les rapports sexuels constituaient un moyen thérapeutique qu'on ne trouve plus dans nos formulaires.

Le 15 août 1096, à la suite de Pierre l'Ermite, qui avait prêché la première croisade, une bande indisciplinée d'environ 80 000 personnes, hommes, femmes, enfants, partis sans provisions, sans vivres, traversait l'Allemagne, la Bulgarie, mendiant, pillant sur son passage et fut exterminée aux trois quarts avant d'atteindre Constantinople. L'armée principale venue par plusieurs chemins et ayant élu pour chef Godefroy de Bouillon, arriva le 23 décembre 1096 à Constantinople. A la revue générale passée à Nicée, elle comptait près de 700 000 hommes, savoir 100 000 cavaliers, 400 000 fantassins et 200 000 non-combattants. Parmi ces derniers étaient des abbés, des moines mendiants, des femmes, des enfants, des valets d'armée, des filles de mauvaise vie. Il y avait aussi des charlatans qui suivaient l'armée et qui vendaient aux croisés des remèdes secrets, des baumes, des onguents.

Les négociants de Venise, Gênes, Pise, qui avaient loué leurs navires pour le transport des hommes, s'étaient chargés de fournir les approvisionnements.

Nicée se rendit le 19 juin 1097, après un siège d'un mois.

Continuant leur marche dans l'Asie Mineure, les croisés remportèrent une victoire près de Dorylée (1097), mais ils furent bientôt décimés par la faim et par la soif dans les plaines de Phrygie.

Dans un combat commandé par Bohémond, qui contribua à la prise d'Antioche, il y eut beaucoup de croisés tués ou blessés. « *Cura vulneratis impenditur et curæ medicorum committuntur* (1). » Ce siège d'Antioche avait duré plusieurs mois, du 18 octobre 1097 au 2 juin 1098. La moitié de l'armée avait péri par la rigueur de l'hiver, la famine et le typhus, que les historiens ont décrit sous le nom de peste d'Antioche. Godefroy fit retirer son armée sur les montagnes.

Godefroy fut blessé dans une chasse à l'ours. Il eut une hémorrhagie considérable, des syncopes. Il reçut les secours de médecins que l'historien Albert d'Aix qualifie d'habiles : « *Medicos peritissimos ad sanandum ei adhibentes* (2). »

Devant Jérusalem, Baudouin fut blessé par un Sarrasin d'un coup de lance à la cuisse et aux reins, *trans femur et renes*. Une hémorrhagie abondante se produisit : le blessé eut une syncope, tomba de cheval. On le plaça sur un brancard : « *Medicos peritissimos illi acquirentes, quorum arte et peritiâ ab hâc mortiferâ plagâ rex et fortis athleta posset convalescere* (3) ».

(1) Joinville, *Histoire de saint Louis*, Ed. de Wailly, 1874, in-4°, p. 467.

(2) Guiberti abbatis, *Gesta Dei per Francos* (Historiens des Croisades, t. IV, p. 231).

(3) Alberti Acquensis, *Historia Hierosolymitana* (Historiens des Croisades, t. IV, p. 458).

(1) Roberti monachi, *Historia Ihierolimitana*, ch. xv, dans Historiens des Croisades, p. 764; *ibid.*, t. III.

(2) Alberti Acquensis, *loc. cit.*, liv. III, p. 342.

(3) Alberti Acquensis, *loc. cit.*, p. 603.

Il n'y avait plus que 50 000 hommes devant Jérusalem, qui fut prise le 15 juillet 1099, après un siège de cinq semaines. Cette première croisade avait coûté la vie à environ 730 000 hommes. 70 000 Sarrasins périrent égorgés.

La deuxième Croisade (1147-1149), commandée par Louis VII et Conrad, empereur d'Allemagne, ne fut pas plus heureuse. Louis VII était parti le 14 juin 1147 à la tête de 80 000 hommes, traversa l'Allemagne, la Hongrie et arriva à Constantinople. Conrad était parti de Nuremberg le 29 mai 1147 à la tête de 70 000 hommes. Tous les deux perdirent une partie de leur armée par les armes et la maladie, sans qu'aucun document nous ait été laissé au point de vue médical. Louis VII rentra en Europe au bout de deux ans.

A la troisième Croisade prirent part Philippe-Auguste, Richard Cœur-de-Lion et Frédéric Barberousse. L'armée des croisés se composait d'environ 200 000 hommes. Philippe-Auguste arriva devant Acre le 13 (20) avril 1191. Richard, qui s'était emparé de Chypre, qu'il revendit plus tard aux Templiers 25 000 marcs d'argent, arriva devant Acre le 8 juin 1191. Barberousse mourut avant la prise de la ville. Acre se rendit le 12 juillet, laissant beaucoup de vivres. Philippe-Auguste y tomba malade : « *Gravabatur enim rex tunc morbo gravissimo* (1). » Il y perdit la peau, les cheveux, les ongles. D'après Benoit, Richard aurait aussi été atteint de cette maladie appelée *Arnoldia* (2).

Que pouvait être cette maladie? Deux opinions se présentent : était-ce la lèpre? était-ce la syphilis?

M. Zambaco-Pacha, qui a si bien étudié la lèpre, dit que bien des fois des gens très expérimentés l'ont confondue avec la syphilis, et que la syphilis, très commune en tout temps, devait exister et maltraiter les croisés.

D'un autre côté, M. Buret dit que « au retour des croisades, toutes les hordes indisciplinées de truands, qui grouillaient dans les camps avec leurs ribaudes, n'avaient pas manqué, en Palestine, de se livrer à des excès de tous genres; de sorte que tous les croisés — tous ou peu s'en faut — rapportèrent la lèpre orientale ou *Mésellerie* (3) ».

Il est bien difficile d'établir le nom précis de cette maladie appelée *Arnoldia*. En tout cas, les deux souverains guérirent, car, après une vie aventureuse, Richard reçut une blessure mortelle au siège de Chalus, en Limousin (1199) et Philippe-Auguste mourut à Mantes le 14 juillet 1223, d'une fièvre quarte.

La quatrième Croisade et les deux croisades contre les Albigeois n'offrent rien de remarquable au point de vue médical. Les deux dernières croisades sont plus importantes.

Louis IX partit de Paris le 12 juin 1248, avec sa femme Marguerite et ses deux frères, Robert, comte d'Artois et Charles, comte d'Anjou. Son autre frère, Alphonse, comte de Poitiers, vint avec l'arrière-ban directement à Damiette. Louis IX avait fait faire des provisions de vivres dans le Poitou, à Venise, en Sicile. Il avait réuni un certain nombre de praticiens laïques et ecclésiastiques pour constituer le service médical de l'expédition. C'est à tort que l'on cite Pitard comme l'ayant accompagné aux croisades : aucune pièce authentique ne l'indique. Parmi ses mires et chirurgiens, l'histoire ne cite que Dudon, son médecin et son clerc, Roger de Provins, le chanoine Robert de Douai et Pierre de Soissons. Ce fut Dudon qui donna des soins à Louis IX dans sa dernière maladie. On cite aussi une « phisicienne », Hersandis, qui accompagna le roi. Il lui accorda une pension viagère, au mois d'août 1250, d'après une charte datée d'Acre (1). Il est probable que c'est elle qui assista la reine dans ses couches à Damiette.

Embarqué le 25 août 1248 à Aigues-Mortes sur le vaisseau le *Paradis*, Louis IX arriva à l'île de Chypre dans la nuit du 17 au 18 septembre 1248. Il aborda à Larnaca et passa l'hiver dans l'île, où il fut rejoint par les autres croisés. Il y avait environ 2800 chevaliers, sans compter les soldats ou vassaux. D'après les historiens arabes (2), Louis IX avait 50 000 hommes.

L'armée était abondamment pourvue de vivres. Deux ans avant le départ, on avait fait d'énormes provisions de vin, de froment. « Les celliers du roi étaient tels que les gens avaient fait au milieu des champs, sur le rivage de la mer, de grands tas de tonneaux de vin,... et ils les avaient mis les uns sur les autres, de sorte que quand on les voyait pardevant, il semblait que ce fussent des granges... Les froments et les orges, ils les avaient mis par monceaux au milieu des champs, et quand on les voyait, il semblait que ce fussent des montagnes; car la pluie qui avait battu les blés depuis longtemps les avait fait germer par dessus, si bien qu'il n'y paraissait que l'herbe verte. Or il advint que quand on les voulut mener en Égypte, l'on abattit les croûtes de dessus avec l'herbe verte, et l'on trouva le froment et l'orge aussi frais que si on les eût nouvellement battus (3). »

Mais les maladies causées par le changement d'air firent périr en Chypre 240 à 260 chevaliers, outre de nombreux croisés. Les historiens disent que ce fut

(1) Rigord, *Histoire de Philippe-Auguste*, § 81, p. 116.
(2) *Id.*, note.
(3) Buret, *le Gros mal du moyen âge et la Syphilis actuelle*; Paris, 1894, p. 140.

(1) Bibl. nat. Mss. Reg. Inventaire Garini, n° 161.
(2) Abou'l Feida, *Historiens orientaux*, t. I, p. 126.
(3) Joinville, § 131, p. 75.

la peste qui sévit sur l'armée, sans qu'aucun d'eux mentionne les bubons caractéristiques. Nous nous sommes déjà expliqué sur cette maladie, qui, selon nous, fut le typhus des camps (1). Louis IX avait eu le tort d'enfermer ses troupes dans un camp, au lieu de les disséminer dans l'île, ce qu'il dut faire plus tard.

Louis IX quitta l'île de Chypre et fit voile vers Damiette, où il arriva le 4 juin 1249. Le Sultan avait de son côté amassé à Damiette beaucoup de vivres et des munitions (2).

Les Arabes s'enfuirent et abandonnèrent Damiette, où les croisés pénétrèrent presque sans coup férir. Il y eut peu de blessés ; entre autres Hugues, comte de la Marche, qui mourut des suites de ses blessures et Gautier d'Autresche, qui fut soigné par les « phisiciens et chirurgiens de l'ost », qui lui pratiquèrent deux saignées.

Les croisés établirent un camp devant Damiette : les Sarrasins vinrent les attaquer. Plusieurs combats furent livrés près de Damiette. Frère Guillaume, de l'ordre des Templiers, eut les deux yeux crevés et il mourut. Beaucoup périrent dans ces combats. Les cadavres avaient été jetés dans le fleuve : neuf jours après, ils remontaient sur l'eau, encombrant le pont de communication établi entre Damiette et le camp. Le roi paya une centaine de « ribauds » pour faire écouler les cadavres sous le pont et démêler les corps des musulmans de ceux des croisés qu'il fit enterrer. Presque tous ceux qui travaillèrent à cette besogne succombèrent de maladie. De leur côté les Sarrasins ne faisaient pas de quartier aux blessés : ils leur coupaient la tête, comme le firent les Arabes au commencement de notre conquête de l'Afrique. « Li Soudans donnoit de chascune teste des chrestiens un besant d'or (3). »

Une maladie terrible occasionnée par la famine, par l'insalubrité de l'air, par les conditions anti-hygiéniques déplorables dans lesquelles on se trouvait, sévit sur l'armée. La nourriture était non seulement insuffisante, mais, pendant le temps du carême, on ne pouvait guère manger que des barbotes, mauvais poisson qui, disait-on, se nourrissait des corps morts. L'eau du Nil était malsaine et il n'y en avait pas d'autre à boire. Cette maladie était caractérisée par la sécheresse de la peau des jambes qui devenait noire et de couleur de terre, « comme une vieille botte ». Des symptômes intermittents la compliquèrent. « La maladie commença a engregier en l'ost en tel manière que il venoit tant de char morte es gencives a nostre gent que il convenoit que barbiers ostassent la char morte pour ce que ils puissent la viande mascher et avaler. Grans pitie estoit d'oïr braire les gens parmi l'ost ausquiex l'on copoit la char morte ; car ils breoient aussy comme femmes qui traveillent d'enfant (1). »

Le roi en fut atteint. Au scorbut se joignit une forte dysenterie, à tel point qu'il fallut lui couper le fond de ses braies, tant de fois il descendait pour aller à la garde-robe (2).

La plus grande partie de l'armée succomba. Louis IX allait visiter les malades, malgré les conseils de son entourage, pour les consoler et leur donner quelques bons avis.

Comme les vivres venaient de Damiette au camp, les Sarrasins attaquèrent et prirent 80 bateaux qui en étaient chargés. Beaucoup de croisés périrent de faim et de misère. Il restait environ un millier de malades. Louis IX les fit mettre dans les vaisseaux, ainsi que les autres personnes sans armes. Il ne restait plus environ que 15 000 hommes et 2300 chevaux, presque tous malades.

L'armée des croisés, augmentée du contingent amené par le comte de Poitiers, se mit en marche sur le Caire, qu'on appelait aussi Babylone. Elle fut défaite à Mansourah. « Tous tant qu'ils étoient, dit Mathieu Paris, périrent misérablement, ou noyés, ou brûlés, ou percés de traits, ou massacrés de toute autre façon (3). » Les cadavres étaient décapités. Les historiens arabes disent que les musulmans ne perdirent qu'une centaine d'hommes. D'après Mathieu Paris, les croisés comptaient 2 300 cavaliers de 1 500 fantassins. Louis IX et Henri, roi de Chypre, furent faits prisonniers. Le roi de France se rendit à merci et ne fut mis en liberté que moyennant une forte rançon et la reddition de Damiette. Il se rendit en Palestine avec les débris de son armée, y séjourna trois ans, puis s'embarqua pour la France et arriva à Paris le 7 septembre 1254.

Cette expédition malheureuse coûta à l'armée des croisés 60.000 hommes, qui périrent dans les combats ou par la maladie ; 20 000 disparurent noyés ou ayant abandonné l'armée (4).

Vingt ans après, Louis IX décida une dernière croisade. Le 1er juillet 1270, il s'embarquait à Aigues-Mortes avec ses trois fils et 60 000 hommes. Il avait mandé Joinville pour l'accompagner dans cette expédition. Ce dernier s'excusa d'abord, pour raison de santé, disant qu'il avait une fièvre quarte. Le roi insista, car « il avoit illec bons phisiciens qui bien savoient guérir de la quarteinne (5) ».

(1) Corlieu, *La Peste d'Athènes : Revue Scientif.*, 1884.
(2) Makrizi, p. 405, Annales d'Abou'l Feda.
(3) Joinville, p. 131.

(1) Joinville, p. 166.
(2) *Id.*, p. 169. (Voir aussi : Guillaume de Nangis, *Chronicon*, p. 205. — Caroli Andegavensis, *Fragmenta*, p. 170.)
(3) Mathieu Paris, *Historia major*, t. VII, p. 86, 807.
(4) *Art de vérifier les dates*, p. 388.
(5) Joinville, *ouv. cité*, p. 396.

Louis IX arriva le 17 juillet au port de Tunis, en mauvaise santé. Il fit fuir l'armée des Sarrasins. Mais les chaleurs étaient excessives ; une maladie pestilentielle, le typhus des camps, sévit sur son armée. Jean, comte de Nevers, fils de Louis IX, qui était né à Damiette lors de la première croisade de saint Louis, fut attaqué l'un des premiers et succomba. Philippe, son second fils, eut une fièvre quarte, dont il guérit. En peu de jours le camp fut rempli de malades affectés du typhus, de dysenterie, de fièvres pernicieuses. Le roi succomba le 25 août 1270, à l'âge de 55 ans et 4 mois.

Si nous n'avons aucun renseignement sur la médecine qu'on pratiquait aux croisades, nous sommes plus heureux pour la chirurgie.

Toutes les blessures produites par instruments vulnérants faisaient de nombreuses victimes, et les chirurgiens, les mires, les barbiers, avaient des auxiliaires bien dangereux dans les charlatans et les valets qui suivaient l'armée.

Les blessures que les chirurgiens avaient à soigner étaient généralement produites par le glaive, la lance, le javelot, la masse d'armes ou les pierres. Elles consistaient en des solutions de continuité plus ou moins profondes, pouvant amener des hémorrhagies graves, dans la présence de fragments de flèches, de javelots restés ou brisés dans la plaie, dans des fractures du crâne ou des membres.

Il y avait alors des opinions différentes parmi les chirurgiens pour le pansement des plaies. Les uns, croyant que l'écoulement du sang est favorable à la cicatrisation et empêche le développement de symptômes inflammatoires, se contentaient d'un pansement provisoire, sondaient la plaie, l'agrandissaient au besoin. Les autres au contraire, tels que Théodoricus, considéraient le contact de l'air comme dangereux (1).

Pour ceux qui suivaient les principes de Théodoricus les plaies étaient pansées avec des étoupes de chanvre ou de lin trempées dans du vin très chaud. La plaie était nettoyée, débarrassée des corps étrangers ; les bords étaient rapprochés par la suture s'il y avait une grande solution de continuité. On exprimait ensuite les étoupes, et on les appliquait sur la plaie en les comprimant un peu, afin « d'absorber l'humidité superflue, infecte et nuisible qui a été attirée dans la plaie, et pour produire un effet résolutif dans les parties voisines de celle-ci (2)... »

L'extraction des traits constituait une grande partie de l'art des chirurgiens, qui suivaient pour la plupart la pratique d'Avicenne, laissant dans la plaie ceux qui ne cédaient pas à une traction légère ou qui étaient fixés dans une région dangereuse. D'autres chirurgiens extrayaient le plus tôt possible les traits ou objets quelconques enfoncés dans une plaie, en prenant toutes les précautions nécessaires (1). Henri de Mondeville est partisan de l'extraction. Avicenne croyait qu'on pouvait avec des médecines attractives parvenir à l'extraction des corps étrangers ayant résisté aux pinces.

Pour l'extraction des traits, les procédés variaient selon la nature et la forme des objets vulnérants, selon le degré de pénétration, selon le lieu de la blessure. Quand la blessure était grave et faisait redouter des suites dangereuses, le chirurgien ne devait opérer « qu'après s'être assuré que le blessé s'était confessé et d'après son ordre ».

L'extraction des traits se faisait le plus souvent par l'ouverture d'entrée, qu'on agrandissait au besoin ; quelquefois on retirait le trait par le côté opposé, s'il était plus saillant de ce côté.

Si la blessure était produite par une flèche barbelée, on introduisait un perforateur autour de la flèche : d'autres fois on introduisait une canule de fer ou de cuivre, dans la concavité de laquelle on recevait la flèche barbelée, et l'extraction se faisait ensuite facilement. Si des plaies anciennes donnaient lieu à un écoulement abondant de pus ou de sanie, on introduisait dans la plaie une canule de sureau, prélude du tube à drainage.

Dans les blessures à la tête, on nettoyait soigneusement la plaie, on en rasait le pourtour, on enlevait sans violence les esquilles non adhérentes, on suturait la plaie, qu'on lavait avec du vin chaud et du miel. On appliquait par-dessus un emplâtre et un bandage approprié et on administrait une potion cordiale.

L'abdomen, le cou, étaient les parties le plus souvent blessées. Si les intestins étaient sortis, on les rentrait après les avoir lavés avec du vin chaud. S'ils étaient divisés, on faisait une suture avec des fils de soie.

Les hémorrhagies qui devaient être fréquentes à la suite des blessures par instruments tranchants, étaient en général traitées par la compression directe prolongée. D'autres fois, pour les hémorrhagies des petits vaisseaux, on appliquait sur la partie lésée de l'étoupe trempée dans du blanc d'œuf et une poudre mélangée de chaux vive, d'encens et de sang-dragon. On employait aussi la ligature, l'acupressure, la torsion et la cautérisation. Cette dernière nécessitait des soins particuliers, car il fallait éviter de brûler les nerfs sous-jacents, et, en outre, à la chute de la première eschare, il fallait presque toujours faire une nouvelle cautérisation.

(1) Theodorici *Cyrurgia*, lib. II, cap. VIII.

(2) *Chirurgie de maître Henri de Mondeville*, Ed. Nicaise, 1893, p. 262.

(1) *Chirurgie de maître Henri de Mondeville*, Ed. Nicaise, 1893, p. 228 et suiv.

L'hygiène militaire était bien négligée. Louis IX commit une grande faute à l'île de Chypre en ne disséminant pas ses soldats dans des camps un peu éloignés les uns des autres. Nous avons vu (1) que les Grecs et les Romains étaient plus pratiques sous ce rapport. D'après Arnauld de Villeneuve (2), l'armée établissait son camp dans des lieux marécageux, *in locis paludosis*, ce qui nous paraît une faute grave. La tente du roi était dressée dans un endroit exposé aux vents. Le soir, on y faisait des fumigations désinfectantes avec un mélange d'ambre, de pois chiches ou de lupin, qu'on faisait d'abord macérer dans du vin et qu'on mettait ensuite sur des charbons ardents.

Les puits étaient soigneusement nettoyés des herbages, et pour s'assurer que l'eau de la boisson était de bonne qualité, on y faisait tremper du linge blanc et on le faisait sécher. S'il y restait des taches, l'eau était impure et il fallait s'en abstenir; s'il n'apparaissait aucune tache, elle était de bonne qualité : « *Si vero nusquam appareat macula, salubris erit.* » On voit combien cette garantie était douteuse. Joinville rapporte que, pour rendre potable l'eau du Nil, qui est toujours trouble, les croisés la recueillaient vers le soir, y écrasaient quatre amandes ou quatre fèves, et qu'ils pouvaient ensuite la boire sans danger (3). Cette garantie n'est pas meilleure que l'autre.

Arnauld de Villeneuve dit que les aliments étaient saupoudrés de poudre de coriandre bouillie dans de l'eau et desséchée. Comme préservatif des maladies, on prenait à jeun, tous les quatre jours, une petite cuillerée de la poudre suivante, avec du sucre pulvérisé :

Fleurs de camomille	1 partie.
Chiendent pulvérisé.	2 —
Usnée	3 —
Ceterach.	q. égale.

On buvait ensuite un peu de bon vin.

Tous les blessés prenaient le matin à jeun une cuillerée de poudre de *Polygonia minor* dans du vin ou dans de l'eau. Si l'on supposait que la flèche fût empoisonnée, on prenait le matin à jeun une cuillerée de la poudre suivante :

Semences de citron.	1 partie.
Scolopendre	2 —

Les cadavres des animaux étaient enterrés dans des fosses que l'on recouvrait quand elles étaient à moitié pleines.

Nous n'avons pas à juger les croisades au point de vue politique. Elles coûtèrent la vie à plus d'un million d'hommes. Au point de vue humanitaire, elles amenèrent la fondation de plusieurs maisons hospitalières, de léproseries, de l'hospice des Quinze-Vingts pour 300 hommes auxquels les Sarrasins avaient crevé les yeux et que le roi Louis IX avait ramenés. « Les chrétiens, pour fruit de leurs croisades, dit Chomel, n'avoient remporté que la lèpre, maladie endémique dans le pays qu'ils avoient voulu conquérir (1). » Dès lors vinrent en France le grand-maître et des chevaliers de l'ordre de Saint-Lazare de Jérusalem, qui eurent pendant longtemps l'entière direction et l'administration de toutes les maladreries de France.

Au point de vue médical proprement dit, on n'a rien gagné, rien amélioré. Il faudra attendre plusieurs siècles pour avoir une organisation du service médical dans les armées, organisation qui aujourd'hui nous semble ne rien laisser à désirer.

A. Corlieu.

(1) Corlieu, *La Médecine militaire dans les armées grecques et romaines : Rev. Scientif.*, 1892.

(2) Arnauld de Villeneuve, *Opera omnia*, Basil., 1585, *De regimine castra sequentium*, p. 813.

(3) Joinville, *ouvr. cité*, p. 105.

(1) Chomel, *Essai historique sur la médecine en France*, 1762, p. 187.

ZOOLOGIE

Nouvelle nomenclature des êtres organisés.

Les *Règles* suivantes ont été adoptées par les Congrès internationaux de Zoologie de Paris (1889) et de Moscou (1892), à la suite de deux *Rapports sur la nomenclature des êtres organisés* dont le Comité d'organisation de l'un et l'autre Congrès avait chargé M. Raphaël Blanchard. Le caractère international des Congrès susdits et l'adoption de ces *Règles* à la presque unanimité des Zoologistes présents, donne à celles-ci une importance exceptionnelle : elles constituent désormais le code auquel tout zoologiste descripteur est tenu de se conformer scrupuleusement.

I. — DE LA NOMENCLATURE DES ÊTRES ORGANISÉS

Article premier. — La nomenclature adoptée pour les êtres organisés est binaire et binominale. Elle est essentiellement latine. Chaque être y est distingué par un nom de genre suivi d'un nom d'espèce. Exemple : *Corvus corax.*

Art. 2. — Dans les cas spéciaux où il est utile de distinguer des variétés, l'adjonction d'un troisième nom à ceux du genre et de l'espèce est permise. Ex. : *Corvus corax kamtshaticus.*

Art. 3. — Ce serait une faute de dire *Corvus kamtshaticus.* Dès lors, l'interposition du mot *varietas* ou de son diminutif *var.* entre le nom de l'espèce ou celui de la variété n'est pas nécessaire.

Art. 4. — Quand le mot *varietas* est interposé, le nom de la variété s'accorde avec lui. Ex.: *Corvus corax* var. *kamtshatica*. Dans le cas contraire, le nom de la variété s'accorde avec le nom générique. Ex. : *Corvus corax kamtshaticus*.

Art. 5. — *a.* — Dans la notation des hybrides, le nom du procréateur mâle sera cité en premier lieu et sera réuni au nom du procréateur femelle par le signe ×. Dès lors, l'emploi des signes sexuels est inutile. Ex.: *Capra hircus* ♂ × *Ovis aries* ♀, et *Capra hircus* × *Ovis aries* sont deux formules également bonnes.

b. — On peut tout aussi bien noter les hybrides à l'aide d'une fraction dont le numérateur serait représenté par le procréateur mâle et le dénominateur par le procréateur femelle. Ex. : $\frac{\textit{Capra hircus}}{\textit{Ovis aries}}$.

Cette seconde méthode est plus avantageuse, en ce qu'elle permet au besoin d'indiquer le nom de celui qui a observé la forme hybride. Ex. : $\frac{\textit{Bernicla canadensis}}{\textit{Anser cygnoïdes}}$ Rabé.

c. — L'emploi des formules de ce second type est indispensable, quand l'un ou l'autre des procréateurs est lui-même un hybride.

Ex. : $\frac{\textit{Tetrao tetrix} \times \textit{Tetrao urogallus}}{\textit{Gallus gallinaceus}}$.

d. — Quand les procréateurs d'un hybride ne sont pas connus, celui-ci prend provisoirement un nom spécifique simple, comme s'il s'agissait d'une véritable espèce, c'est-à-dire d'un être non hybride, mais le nom générique est précédé du signe ×. Ex.: × *Salix Erdingeri* Kerner.

II. — DU NOM GÉNÉRIQUE

Art. 6. — Un mot quelconque, adopté comme nom générique ou spécifique, ne doit pas être détourné du sens qu'il possède dans sa langue originelle s'il y désigne un être organisé. Ex.: l'attribution actuelle des noms *Batrachus* et *Bdella* est vicieuse.

Art. 7. — Les noms génériques doivent consister en un mot simple ou composé, mais toujours unique, soit latin, soit latinisé, soit considéré ou traité comme tel, s'il ne vient pas du latin.

Art. 8. — On peut prendre comme noms génériques :

a. — Des substantifs grecs, pour lesquels les règles de la transcription latine devront être fidèlement suivies. Ex.: *Ancylus, Amphibola, Aplysia, Pompholyx, Physa, Cylichna.*

b. — Des mots grecs composés, dans lesquels l'attribut devra toujours être placé avant le mot principal. Ex.: *Stenogyra, Pleurobranchus, Tylodina, Cyclostomum, Sarcocystis, Pelodytes, Hydrophilus, Rhizobius.*

A titre d'exception, on peut admettre des mots formés sur le modèle du mot *Hippopotamus*, c'est-à-dire dans lesquels l'attribut est après la mot principal. Ex.: *Philydrus, Biorhiza.* Toutefois, les mots ainsi formés sont vicieux et ne doivent pas êtres imités.

c. — Des substantifs latins. Ex.: *Ancilla, Auricula, Cassis, Conus, Dolium, Metula, Oliva.* Les adjectifs (*Prasina*) et les participes passés (*Productus*) ne sont pas recommandables.

d. — Des mots latins composés. Ex.: *Stiliger, Dolabrifer, Semifusus.*

e. — Des dérivés des mots grecs ou latins exprimant la diminution, la comparaison, la ressemblance, la possession. Ex. : *Lingularius, Lingulina, Lingulinopsis, Lingulella, Lingulepis, Ningulops*, tous dérivés de *Lingula.*

f. — Des noms mythologiques ou héroïques. Ex.: *Osiris, Venus, Brisinga, Velleda, Crimora.* Ces noms prennent une désinence latine, quand ils ne l'ont pas déjà (*Ægirus, Gōndulia*).

g. — Des noms ou des prénoms en usage dans l'antiquité. Ex.: *Cleopatra, Belisarius, Melania.*

h. — Des noms patronymiques modernes. On leur adjoint alors une désinence qui leur donne la signification d'une dédicace.

Les noms patronymiques empruntés aux langues latines et germaniques (ou même à toute langue pour laquelle il est fait usage de l'alphabet latin) (1) conserveront leur orthographe intégrale, y compris les signes diacritiques dont certaines lettres peuvent être surchargées.

Tout nom terminé par une consonne prendra la désinence *ius, ia, ium.* Ex.: *Selysius, Lamarckia, Köllikeria, Mülleria, Stalia, Kroyeria, Ibañezia.*

Tout nom terminé par l'une des voyelles *e, i, o, y*, prendra simplement la désinence *us, a, um.* Ex.: *Blainvillea, Wyvillea, Cavolinia, Fatioa, Bernaya, Quoya.*

Tout nom terminé par *a* prend la désinence *ia.* Ex.: *Danaia.*

Tout nom terminé par *u* ou par *eau* rentre dans le cas précédent, mais prend un *t* euphonique. Ex. : *Peyraudeautia.*

i. — Des noms de navires, qui doivent être traités exactement de la même manière que les noms mythologiques (*Vega*) ou que les noms patronymiques modernes. Ex.: *Blakea, Hirondellea, Challengeria.*

j. — Des noms barbares, c'est-à-dire empruntés à des langues parlées dans des pays où n'existe aucun mouvement scientifique. Ex. : *Vanikoro.*

Ces noms doivent recevoir une désinence latine. Ex.: *Yetus.*

k. — Des noms formés par un assemblage quelconque de lettres. Ex.: *Fossarus, Neda, Clanculus.*

l. — Des noms formés par anagramme. Ex.: *Verlusia, Linospa.*

Art. 9. — Pour les noms patronymiques à double vocable, un seul des noms composants doit être pris comme nom spécifique. Ex. : *Selysius, Targionia, Edwardsia, Duthiersia.*

---

(1) Cette extension de l'article en question est une conséquence de l'article 27.

Art. 10. — Les particules sont exclues des noms génériques empruntés à des noms d'homme, mais les articles sont incorporés à ces noms. Ex. : *Selysius, Blainvillea, Lacazea, Lacepedea, Benedenia, Chiajea.*

Il va sans dire que cette règle n'est pas applicable aux cas où la particule est englobée dans le nom patronymique. Ex. : *Dumerilia.*

Art. 11. — Les noms spécifiés à l'article 6, aux paragraphes *f, g, h* et *i* ne doivent pas entrer dans la formation de mots composés. Des noms génériques tels que *Eugrimmia, Büchieeras, Heromorpha, Möbiusispongia* ne sont pas recommandables.

Art. 12. — On doit éviter d'employer en zoologie des noms génériques existant déjà en botanique, et réciproquement. On connaît néanmoins un certain nombre de noms communs aux deux règnes, et leur emploi n'a pas d'inconvénients sérieux. Ex. : *Balanus, Myrrha, Hagenia, Mirbelia.*

III. — DU NOM SPÉCIFIQUE

Art. 13. — Les noms spécifiques, qu'ils soient substantifs ou adjectifs, devront également être univoques. Cependant, par exception, seront admises des dénominations spécifiques à vocable double, qui auraient pour but de dédier à une personne dont le nom est double, ou d'établir une comparaison avec un objet simple. Ex. : *Sanctæ-Catarinæ, Jan-Mayeni, cornu-pastoris, cor-anguinum*, etc. Dans ce cas, les deux mots qui compos ent le nom spécifique seront toujours réunis par un trait d'union.

Art. 14. — Les noms spécifiques peuvent être rangés sous trois catégories :

a. — Substantifs ou adjectifs rappelant une caractéristique de l'espèce (forme, couleur, origine, habitat, usages, habitudes, etc.) : *cor, cordiformis, gigas, giganteus, fluviorum, fontinalis, edulis, piscivorus, flavopunctatus, albipennis.*

b. — Noms de personnes auxquelles on dédie l'espèce.

Ces noms seront toujours mis au génitif. Ce génitif sera toujours formé par l'addition d'un simple *i* au nom exact et complet de la personne à laquelle on dédie. Ex. : *Cuvieri, Linnei, Cotteaui, Mülleri, Sebai, Rissoi, Pierrei* (nom de famille).

Les noms spécifiques peuvent encore être formés à l'aide du nom patronymique d'une femme ou d'un groupe d'individus. Le génitif se forme alors en ajoutant la désinence du génitif féminin singulier ou celle du génitif pluriel au nom exact et complet de la personne à laquelle on dédie. Ex. : *Merianae, Pfeifferae, Romanorum.*

Dans le cas où le nom dont il s'agit serait un nom ou prénom ayant été employé et décliné dans la langue latine, il suivrait les règles de la déclinaison. Ex. : *Plinii, Aristotelis, Victoris, Antonii, Elisabethæ, Petri* (prénom).

c. — Noms accolés au nom du genre par voie d'apposition et constituant une sorte de prénom. Ex. : *leo, coret, Hebe, Napoleo, arctos, calcar.*

Art. 15. — Le meilleur nom spécifique est un adjectif latin, court, d'une consonnance agréable et d'une prononciation facile. On peut admettre cependant des mots grecs latinisés ou des mots barbares indéclinables. Ex. : *hipposideros, echinocoeus, zigzag.*

Art. 16. — On doit éviter les dénominations dans lesquelles le nom spécifique est la répétition du nom générique. Ex. : *Trutta, trutta.*

Il en est de même pour les noms triples, dans lesquels le nom de la variété est la répétition de celui de l'espèce. Ex. : *Amblystomum jeffersonianum.*

Art. 17. — Les préfixes *sub* et *pseudo* ne peuvent entrer en composition qu'avec des adjectifs ou des substantifs, latins pour la première, grecs pour la seconde. Ex. : *subterraneus, subviridis, Pseudaeanthus, Pseudophis, Pseudomys.*

Ils ne peuvent entrer en composition avec des noms propres. Des dénominations telles que *sub-Wilsoni* et *pseudo-Grateloupana*, sont très vicieuses.

Art. 18. — La désinence εἶδος ou sa forme latine *oïdes* ne peuvent entrer en composition qu'avec un substantif grec ou latin. On ne peut les combiner à un nom propre.

Art. 19. — Si le nom spécifique exige l'emploi d'un nom géographique, celui-ci devra être mis au génitif ou employé sous sa forme adjective s'il était connu des Romains ou s'il a été latinisé par les écrivains du moyen âge. Sous forme adjective, il sera toujours écrit avec une première lettre minuscule. Ex. : *Antillarum, Galliae, lybicus, ægyptiaeus, græeus, burdigalensis, iconensis, petroeoriensis, parisiensis.*

Art. 20. — Tout nom géographique qui ne rentre pas dans la catégorie précédente sera transformé en adjectif, suivant les règles de la dérivation latine, tout en conservant l'orthographe exacte du radical, si celui-ci n'a pas été employé en latin. Ex. : *neobatavus, islandicus, brasiliensis, canadensis.*

Art. 21. — Si le radical du nom géographique donnait lieu en latin à deux dérivés adjectifs (Ex. : *hispanus* et *hispanicus*), ils ne pourraient être employés concurremment dans le même genre.

Art. 22. — De même pour les noms communs : seront considérés comme faisant double emploi des noms tels que *fluviorum, fluvialis* et *fluviatilis.*

Art. 23. — On adoptera l'orthographe locale pour transformer en adjectifs latins les noms empruntés à des pays faisant usage de l'alphabet latin (langues néo-latines et germaniques). Pour la commodité de la transcription, on adoptera les lettres marquées de signes diacritiques. Ex. : *spitzbergensis, islandicus paraguayensis, patagonicus, barbadensis, färöensis.*

Art. 24. — Les noms géographiques empruntés à des noms d'hommes seront transformés en adjectifs latins conformément aux articles 20 et 21. Ex. : *edwardiensis, diemenensis, magellanicus.*

Par exception, les noms d'île tels que Saint-Paul, Saint-

Thomas, Sainte-Hélène pourront conserver la forme substantive, mais seront alors mis au génitif. Ex. : *Sancti-Pauli, Sanctæ-Helenæ.*

Art. 25. — Les noms géographiques des pays qui n'ont pas d'écriture propre, ou qui ne font pas usage des caractères latins, seront transcrits d'après les règles adoptées par la Société de Géographie de Paris.

Art. 26. — Les articles 23 et 25 sont également applicables aux noms d'hommes. Ex. : *Bogdanovi, Metshnikovi.*

Art. 27. — Conformément à l'article 23, et malgré les signes diacritiques dont sont surchargées les lettres, on doit conserver leur orthographe originale aux noms propres empruntés au roumain, à certaines langues slaves (polonais, croate, tchèque) et en général à toutes les langues pour lesquelles il est fait usage de l'alphabet latin. Ex. : *Taenia Medici, Congeria Czjzeki.*

IV. — DE LA MANIÈRE D'ÉCRIRE LES NOMS DE GENRE ET D'ESPÈCE

Art. 28. — Le nom de genre sera toujours écrit avec une première lettre majuscule.

Art. 29. — *a.* — Les noms patronymiques ou les prénoms employés à la formation des noms spécifiques s'écriront toujours par une première lettre capitale. Ex. : *Rhizostoma, Cuvieri, Francolinus Lucani, Laophonte Mohammed.*

b. — La capitale sera encore utilisée pour certains noms géographiques. Ex. : *Antillarum, Galliae.*

c. Dans tout autre cas, le nom spécifique s'écrira par une première lettre minuscule. Ex. : *Œstrus bovis, Corvus corax, Inula helenium.*

Art. 30. — Doit être considéré comme l'auteur légitime d'une espèce :

a. — Celui qui le premier la décrit et la dénomme conformément à l'article premier.

b. — Celui qui, conformément à ce même article, donne un nom à une espèce déjà décrite, mais non encore dénommée.

c. — Celui qui substitue à une dénomination contraire à l'article susdit un nom conforme à ce même article.

d. — Celui qui supprime un nom spécifique faisant double emploi et lui substitue un nom nouveau.

Le nom de l'auteur de l'espèce sera écrit à la suite du nom spécifique, dans le même caractère que le texte courant ; on suppose que le nom de l'espèce est en italiques dans un texte romain, en romaines dans un texte italique. Ex. : La *Rana esculenta* Linné vit en France.

Art. 31. — Le nom du sous-genre, quand il est utile de le citer, se place entre parenthèse entre le nom du genre et celui de l'espèce. Ex. : *Hirudo* (*Haemopis*) *sanguisuga* Bergmann.

Art. 32. — S'il y a lieu de citer le nom d'une variété ou d'une sous-espèce, ce nom vient en troisième lieu, sans interposition de virgule ni de parenthèse. Le nom de l'auteur de cette variété ou sous-espèce peut être cité lui-même, également sans virgule ni parenthèse. Ex. : *Rana esculenta marmorata* Hallowell.

Art. 33. — Lorsque le nom de l'auteur d'une espèce ou d'une sous-espèce sera cité en abrégé, on devra se conformer à la liste d'abréviations proposée par le Musée zoologique de Berlin, adoptée et légèrement augmentée par le Congrès de Paris (1).

V. — SUBDIVISION ET RÉUNION DES GENRES ET ESPÈCES

Art. 34. — Quand un genre est subdivisé, le nom ancien doit être maintenu à l'une de ses subdivisions et à celle qui renferme le type originaire du genre.

Art. 35. — Quand le type originaire n'est pas clairement indiqué, l'auteur qui, le premier, subdivise le genre, peut appliquer le nom ancien à telle subdivision qu'il juge convenable, et cette attribution ne pourra être modifiée ultérieurement.

Art. 36. — Le dédoublement des espèces est soumis aux deux règles précédentes.

Art. 37. — Quand une espèce a été transportée ultérieurement dans un genre autre que celui où son auteur l'avait placée, le nom de cet auteur est conservé dans la notation, mais placé entre parenthèse. Ex. : *Pontobdella muricata* (Linné).

Art. 38. — Quand une espèce vient à être divisée, l'espèce restreinte, à laquelle est attribué le nom spécifique de l'espèce primitive, reçoit une notation indiquant tout à la fois le nom de l'auteur qui a établi l'espèce primitive et le nom de l'auteur qui a effectué la subdivision de cette espèce. Ex. : *Taenia pectinata* Göze partim Riehm.

Par application de l'article 37, le nom du premier auteur est mis entre parenthèses, si l'espèce a été transportée dans un autre genre. Ex. : *Moniezia pectinata* (Göze partim) Riehm.

Art. 39. — Un genre formé par la réunion de plusieurs autres doit prendre le nom du plus ancien des composants.

Art. 40. — Cette même règle est applicable quand plusieurs espèces sont réunies en une seule.

Art. 41. — Quand, par suite de la réunion de deux genres, deux êtres ayant le même nom spécifique se trouvent rapprochés, le plus récent perd son nom spécifique et reçoit un nom nouveau.

VI. — DU NOM DE FAMILLE

Art. 42. — Les noms de famille sont formés en ajoutant la désinence *idae* au radical du genre servant de type. On dénommera les subdivisions de la famille en ajoutant la désinence *inae* au nom du genre servant de type.

---

(1) *Compte rendu des séances du Congrès international de Zoologie;* Paris, 1 vol. in-8°, 1889. (Voir p. 486-508.)

Art. 43. — Un nom de famille doit disparaître et être remplacé, si le nom générique, aux dépens duquel il était formé, tombe en synonymie et disparaît lui-même de la nomenclature.

VII. — LOI DE PRIORITÉ

Art. 44. — Le nom attribué à chaque genre et à chaque espèce ne peut être que celui sous lequel ils ont été le plus anciennement désignés, à la condition :

a. — Que ce nom ait été divulgué dans une publication où il aura été clairement et suffisamment défini.

b. — Que l'auteur ait effectivement entendu appliquer les règles de la nomenclature binaire.

Art. 45. — La dixième édition du *Systema naturae* (1758) est le point de départ de la nomenclature zoologique. L'année 1758 est donc la date à laquelle les zoologistes doivent remonter pour rechercher les noms génériques ou spécifiques les plus anciens, pourvu qu'ils soient conformes aux règles fondamentales de la nomenclature.

Art. 46. — La loi de priorité est applicable aux noms de familles ou de groupes plus élevés, tout aussi bien qu'aux noms de genres et d'espèces, à la condition qu'il s'agisse de groupes ayant même extension.

Art. 47. — Une espèce qui a été faussement identifiée doit reprendre son nom primitif, en raison de l'article 44.

Art. 48. — La loi de priorité doit prévaloir et, par conséquent, le nom le plus ancien doit être conservé :

a. — Quand une partie quelconque d'un être a été dénommée avant l'être lui-même (cas des fossiles).

b. — Quand la larve, considérée par erreur comme un être adulte, a été dénommée avant la forme parfaite.

Exception doit être faite pour les Cestodes, les Trématodes, les Nématodes, les Acanthocéphales, les Acariens, en un mot pour les animaux à métamorphoses et à migrations, dont beaucoup d'espèces devraient être soumises à une revision, d'où résulterait un bouleversement profond de la nomenclature.

c. — Quand les deux sexes d'une même espèce ont été considérés comme des espèces distinctes ou même comme appartenant à des genres distincts.

d. — Quand l'animal présente une succession régulière de générations dissemblables, ayant été considérées comme appartenant à des espèces ou même à des genres distincts.

Art. 49. — Il est très désirable que chaque nouvelle description de genre ou d'espèce soit accompagnée d'une diagnose latine, à la fois individuelle et différentielle, ou tout au moins d'une diagnose dans l'une des quatre langues européennes les plus répandues (français, anglais, allemand, italien).

Art. 50. — Pour les travaux qui ne sont pas publiés dans l'une ou l'autre de ces quatre langues, il est très désirable que l'explication des figures et des planches soit traduite intégralement soit en latin, soit dans l'une quelconque de ces langues.

Art. 51. — Quand plusieurs noms ont été proposés simultanément, sans qu'il soit possible d'établir la priorité, on adoptera :

a. — Le nom à l'appui duquel une espèce typique est désignée, s'il s'agit d'un nom de genre;

b. — Le nom qui est accompagné soit d'une figure, soit d'une diagnose, soit de la description d'un adulte, s'il s'agit d'un nom d'espèce.

Art. 52. — Tout nom générique déjà employé dans le même règne devra être rejeté.

Art. 53. — On doit éviter l'emploi de noms qui ne se distinguent que par la terminaison masculine, féminine ou neutre, ou par un simple changement orthographique.

Art. 54. — Sera rejeté de même tout nom spécifique employé déjà dans le même genre.

Art. 55. — Tout nom générique ou spécifique, devant être rejeté par application des règles précédentes, ne pourra être employé de nouveau, même avec une acception différente, si c'est un nom de genre, dans le même règne, si c'est un nom d'espèce dans le même genre.

Art. 56. — Un nom générique ou spécifique, une fois publié, ne pourra plus être rejeté pour cause d'impropriété, même par son auteur.

Art. 57. — Tout barbarisme, tout solécisme devra être rectifié; toutefois les noms hybrides seront conservés tels quels. Ex : *Geovula*, *Vermipsylla*.

VIII. — QUESTIONS CONNEXES

Art. 58. — Le système métrique est seul employé en zoologie pour l'évaluation des mesures. Le pied, le pouce, la livre, l'once, etc., doivent être rigoureusement bannis du langage scientifique.

Art. 59. — Les altitudes, les profondeurs, les vitesses et toute mesure généralement quelconque sont exprimées en mètres. Les brasses, les nœuds, les milles marins, etc., doivent disparaître du langage scientifique.

Art. 60. — Le millième de millimètre ($0^{mm},001$), représenté par la lettre grecque μ, est l'unité de mesure adoptée en micrographie.

Art. 61. — Les températures sont exprimées en degrés du thermomètre centigrade de Celsius.

Art. 62. — L'indication du grossissement ou de la réduction est indispensable à l'intelligence d'un dessin. Elle s'exprime en chiffres, et non en mentionnant le numéro des lentilles à l'aide desquelles l'image a été obtenue.

Art. 63. — Il est utile d'indiquer s'il s'agit d'un agrandissement linéaire ou d'un grossissement de surface. Ces notions peuvent être facilement abrégées. Ex. : × 50 fois □, indique un grossissement de 50 fois en surface; × 50 fois ——, indique un grossissement linéaire de 50 fois.

Règles de la transcription des noms géographiques et des noms propres, adoptées par les congrès internationaux de zoologie.

Les noms géographiques des nations qui emploient, dans leur écriture des caractères latins (langues néo-latines, germaniques, scandinaves), seront écrits avec l'orthographe de leur pays d'origine.

Les règles qui vont suivre s'appliquent uniquement aux noms géographiques de pays qui n'ont point d'écriture propre ou qui écrivent avec des caractères différents des caractères latins.

Toutefois, à titre exceptionnel, on conservera l'orthographe usitée pour les noms de lieux, lorsqu'elle a été consacrée par un long usage. Ex. : *La Mecque, Naples, Calcutta.*

1. — Les voyelles *a, e, i, o,* se prononceront comme en français, en italien, en espagnol ou en allemand. La lettre *e* ne sera jamais muette.

2. — Le son *u* français sera représenté par un *ü* avec un tréma, comme en allemand.

3. — Le son *ou* français sera représenté par un *u* comme en italien, en espagnol, en allemand, etc.

4. — Le son *eu* français sera représenté par le caractère *œ* prononcé comme dans *œil.*

5. — L'allongement d'une voyelle pourra être indiqué par un accent circonflexe; un arrêt dans l'émission pourra être figuré par une apostrophe.

6. — Les consonnes *b, d, f, j, k, l, m, n, p, q, r, t, v, z,* se prononceront comme en français.

7. — *g* et *s* auront toujours le son dur français. Ex. : *gamelle, sirop.*

8. — L'articulation représentée en France par *ch* s'écrira *sh.* Ex. : *shérif, Kashgar.*

9. — *Kh* représentera la gutturale forte; *gh* la gutturale douce des Arabes.

10. — *Th* représentera l'articulation qui termine le mot anglais *path* (θ grec). *Dh* représentera le son qui commence le mot anglais *those* (ð grec).

11. — En dehors de ces emplois de la lettre *h* qui modifient le son de celle qui la précède, cette lettre sera toujours aspirée; il n'y aura, par suite, jamais d'apostrophe avant un mot commençant par un *h.*

12. — L'*i* semi-voyelle sera représentée par un *y* prononcé comme dans *yole.*

13. — Le *w* semi-voyelle se prononcera comme dans le mot anglais *William.*

14. — Les sons doubles *dj, tch, ts,* etc., seront figurés par les lettres représentant les sons qui les composent. Ex. : *Matshim.*

15. — L'*n* (ñ) surmonté d'un tilde se prononcera *gn* comme dans *seigneur.*

16. — *x, c, q* disparaissent comme faisant double emploi; toutefois, cette dernière lettre pourra servir à représenter le *qaf* arabe, et le *aïn* pourra être représenté par un esprit doux.

On s'appliquera à indiquer, au moyen des caractère ci-dessus, le plus exactement possible, la prononciation locale, sans chercher, d'ailleurs, une reproduction complète des sons que l'on aura entendus.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La Logique sociale, par M. Tarde. — Un vol. in-8°; Paris, Alcan, 1895. — **Mélanges sociologiques,** par le même auteur. — Un vol. in-8°; Lyon, 1895.

M. Tarde s'est acquis une certaine notoriété par ses publications dans le petit clan des sociologues professionnels et des criminalistes. Si on ne trouve pas dans ses livres une doctrine sociale générale, on y trouve au moins des idées fines et justes, originalement exprimées. Elles auraient certainement plus de succès si, au lieu de les délayer dans d'énormes in-8°, l'auteur savait les condenser. Mais c'est une règle générale chez plus d'un écrivain, de commencer par des gros livres pour finir par des petits. A un certain âge, on arrive à ne plus vouloir mettre dans un ouvrage que des choses neuves, et alors la difficulté n'est plus de faire les livres assez gros, mais bien de ne pas les faire trop petits.

La Logique sociale ne nous arrêtera pas bien longtemps. C'est certainement le moins bon de tous les livres de M. Tarde; et malgré notre vive sympathie pour cet écrivain distingué, nous devons constater que son ouvrage manque tout à fait d'unité et de clarté. Après une centaine de pages sur le Syllogisme, qui auraient pu être écrites au temps d'Aristote, et qui rappellent trop les fastidieuses dissertations des Scolastiques, l'auteur donne sous ces titres un peu imprévus *la Langue, le Cœur, l'Économie politique,* des études dont on ne voit pas très bien l'objet. M. Tarde y revient sans cesse sur l'imitation, qui est décidément pour lui le fétiche avec lequel s'expliquent tous les phénomènes sociaux. Parler d'imitation, c'est constater un phénomène, mais ce n'est pas en fournir l'explication. Ce serait dans tous les cas une explication véritablement par trop simpliste et qui ne serait ni bien neuve, ni surtout bien féconde. Le phénomène de l'imitation nous dit pourquoi les sauvages de certaines tribus se passent des baguettes de bois dans le nez, et pourquoi les femmes civilisées adoptent certaines formes de chapeaux; mais il ne s'applique guère qu'aux faits les plus superficiels d'une civilisation, à ceux qui portent sur des caractères transitoires sans importance. Pour expliquer l'évolution d'un peuple, il faut avoir recours aux caractères profonds de la race. Mais M. Tarde est trop imprégné des idées populaires sur l'égalité, ou plutôt l'égalisation possible des hommes, pour bien comprendre les abîmes que créent entre eux les caractères des races. Un des auteurs qu'il cite le plus volontiers, M. Fouillée, est même persuadé que les différences de races s'effacent aisément par l'éducation! C'est d'ailleurs de telles idées, si générales en France, que dérivent ces tentatives d'assimilation des indigènes qui nous font échouer si misérablement dans toutes nos colonies. Nous n'entreprendrons pas ici une discussion à fond sur ce point, et pré-

férons renvoyer le lecteur désireux de bien comprendre l'influence des races au livre tout récent : *Outremer*, que vient de publier, sur les États-Unis, M. Paul Bourget. C'est le simple récit d'un voyageur dégagé de toute discussion scolastique, mais qui montre admirablement les conséquences du caractère des races dans la vie des peuples. Sa lecture est certainement plus instructive que celle d'une douzaine de volumes compacts de sociologie.

Les Mélanges sociologiques de M. Tarde sont bien supérieurs à sa *Logique sociale*. Ils se composent d'articles courts, où se détache beaucoup mieux que dans de gros livres, la pensée parfois un peu hésitante et un peu flottante de l'auteur.

Les meilleurs chapitres du volume, tant au point de vue des idées que de la forme, sont ceux consacrés aux crimes des foules. L'auteur s'est proposé de vulgariser, et en même temps de développer les idées de M. Sighele sur ce sujet, idées déjà exposées ici, et il a très heureusement réussi dans cette tâche.

Ce n'est pas que nous partagions, il s'en faut de beaucoup, les idées de MM. Tarde et Sighele sur les foules. Les foules, à en juger par le passé, ne sont ni si noires, ni si bornées, ni surtout si immorales que le prétendent ces auteurs. A en croire M. Tarde, il faudrait rejeter en bloc toutes les assemblées politiques et autres, et les remplacer chacune par un individu isolé. « Il est, dit-il, tout à fait puéril de compter sur des corps délibérants plutôt que sur un seul homme, pour tirer un pays d'un pas difficile. »

L'insinuation est claire, mais, pour notre compte, nous trouvons que les individus ont coûté assez cher aux peuples qui se livrent à eux pour que nous soyons guéris de ce genre de remèdes. Certes les foules sont capables de bien des excès; mais, les individus, en sont-ils vraiment affranchis? et les crimes des foules sont-ils beaucoup plus fréquents ou beaucoup plus féroces que ceux des plus illustres tyrans, de Tibère à Napoléon? On peut en douter fortement. Entre ces despotismes variés, celui des foules serait encore préférable, ne fût-ce que parce qu'il n'est jamais bien prolongé.

Mais la vraie bête noire de M. Tarde est le jury. Ce qu'il appelle « la superstition du jury » est l'objet de tous ses mépris. Il y a là évidemment une des manifestations de cette antipathie de caste à laquelle, en sa qualité d'ancien magistrat, l'auteur n'a pas su se soustraire. « Faiblesse, pusillanimité », tout est reproché au jury; et, bien entendu, M. Tarde arrive, comme tous ses collègues, à la conclusion classique de « la nécessité d'une magistrature exclusivement criminelle, spécialement exercée et recrutée parmi des hommes qui joignent à la compétence voulue les qualités de caractère non moins exigées ».

Il est heureux que les sociologues de profession ne jouissent pas de beaucoup d'influence, car si on les laissait faire, ils nous raméneraient vite à plusieurs siècles en arrière. Avec le mandat d'amener — simple réédition de la lettre de cachet — le plus petit juge d'instruction dispose à son gré de la liberté et de l'honneur des citoyens; sur le plus faible soupçon, et sans avoir de comptes à rendre à personne, ce subalterne obscur peut arrêter et détenir en prison, pendant des mois, l'individu le plus innocent, comme cela est arrivé déjà bien des fois. Si nous n'avions pas le jury pour rectifier les erreurs de la magistrature, que d'innocents n'auraient aucune possibilité d'échapper à la prison, au bagne ou à l'échafaud. Il faut de bien faibles indices à un juge d'instruction zélé et désireux de se distinguer, pour arrêter l'individu le plus honnête; il faut heureusement au jury des preuves plus sérieuses que de vagues indices, pour le condamner.

Sans doute il est indulgent pour les crimes passionnels, le jury, il est accessible à la pitié, et c'est ce qui exaspère toujours les magistrats, obligés de se soumettre à ses décisions; mais, vraiment, peut-on reprocher au jury de ne pas traiter comme un assassin de grand chemin la fille qui, abandonnée par son séducteur et mourant de faim, a tué son enfant? La loi regarde du même œil l'assassin et l'infanticide, et ne s'occupe pas du séducteur. Le jury sait très bien que le séducteur, qu'on ne poursuit pas, est au moins aussi coupable que la fille séduite. Il sent aussi qu'il s'agit en réalité d'un crime peu nuisible à une société, et il se montre indulgent.

Comme conclusion de tout ce qui précède, j'avouerai que je me soucierais fort peu de vivre dans une société dont les institutions et les lois auraient été fabriquées par des sociologues de profession, à quelque école qu'ils appartiennent, y compris celle dont M. Tarde est un des plus consciencieux disciples. Ils sont fort pacifiques, sans doute, tous ces braves adeptes de la logique et de la raison pure, aussi pacifiques que l'était leur ancêtre Rousseau; mais ils finissent parfois par trouver des sectaires qui font de leurs doctrines des applications qui ne sont pas pacifiques du tout. Avec leurs théories absolues, déduites de quelques faits bien incomplètement observés, sociologues et socialistes en arrivent invariablement à vouloir restreindre toutes nos libertés et à vouloir nous couvrir d'un réseau d'inextricables restrictions. Lisons leurs livres avec intérêt, mais ne les écoutons pas trop, et conjurons les dieux de ne jamais laisser tomber entre leurs mains les destinées des nations.

Mental development in the Child and the Race, par J.-M. Baldwin. — Un vol. in-8° de 496 pages, avec 17 figures et 10 tableaux; Londres, 1895, Macmillan.

M. J. M. Baldwin s'occupe depuis longtemps de la psychologie de l'enfant, et ceux qui lisent les recueils américains y ont rencontré de nombreux articles de lui sur la matière. Après les œuvres des différents philosophes qui ont observé et étudié la psychologie de l'enfant, le champ d'études n'en restait pas sensiblement moins étendu, et M. Baldwin a sans difficulté fait œuvre nouvelle et originale.

Du moment où, selon toute vraisemblance, l'enfant passe sous nos yeux, à travers les phases successives, d'ordre psychologique, qu'a traversées l'humanité dans son ensemble, avant d'arriver au niveau relativement élevé où elle atteint aujourd'hui, étudier l'enfant, c'est étudier l'évolution de l'humanité, c'est retracer dans l'individu l'abrégé de la phylogénie, et la méthode est naturelle et légitime.

M. Baldwin insiste dès le début sur l'insuffisance de la méthode jusqu'ici suivie. Les faits relatifs à l'enfant consistent surtout en observations occasionnelles, recueillies au hasard par des personnes qui ne voient celui-ci que par intervalles. Les documents sont surtout du domaine de l'observation, et de l'observation non systématique, mais intermittente et occasionnelle, et souvent faite par des personnes peu familiarisées avec les difficultés de l'observation, plus grande encore que celles de l'expérimentation. Il y a donc lieu de substituer une observation exacte et scientifique à celle qui a été pratiquée jusqu'ici : nous n'y contredirons assurément pas. D'autre part, il est temps que l'expérimentation intervienne. M. Preyer l'a déjà utilisée, dans certaines limites, mais on peut aller plus loin, M. Baldwin s'y est employé avec raison. Il faut remarquer toutefois que l'expérimentation offre de grandes difficultés, dans les cas nombreux où l'expérience tire sa valeur de la correction des réponses — au sens large du mot — de l'enfant. Pour les réponses d'ordres physiologique, réflexes ou organiques, rien de plus simple; mais du moment où il s'y mêle un élément psychologique, les difficultés sont grandes, en raison de l'imperfection de l'appareil psychologique même. Les réponses parlées sont infiniment sujettes à caution, en raison de l'imperfection de la parole, et, comme l'a déjà noté M. Binet, la méthode d'appellation doit en bien des cas être remplacée par la méthode de reconnaissance.

L'analyse d'un ouvrage tel que celui-ci voudrait de longues pages que nous ne saurions accorder; aussi nous bornerons-nous à signaler un ou deux points seulement. M. Baldwin, après beaucoup d'autres, se demande d'où vient la droiterie, et cherche une cause à ce phénomène général, presque universel, chez l'homme. Comme on a invoqué nombre de raisons, peu probantes d'ailleurs, tirées de la manière dont on porte les enfants (mais M. Baldwin remarque justement que les droitiers portent les enfants sur le bras gauche, ce qui donne plus de liberté au bras gauche de l'enfant), dont on les couche, etc., l'auteur a pris toute une série de précautions pour éviter l'influence possible de ces causes chez un des enfants par lui observés. Les expériences faites lui ont montré que du 8e au 9e mois, il n'y a pas de préférence marquée pour l'emploi de tel ou tel bras, du moins tant que l'excitation au mouvement est proche. Mais, du moment où l'objet à saisir est plus distant, et qu'il est besoin d'un effort, la prépondérance du bras droit devient énorme, et il est évident que la droiterie ne provient pas d'une utilisation plus fréquente de la main droite, de l'expérience en un mot. D'où vient-elle? on ne peut le dire au juste, mais M. Baldwin admet une différence congénitale des deux moitiés du cerveau. La droiterie de l'homme est d'autant plus curieuse que les animaux sont généralement gauchers. L'énumération des chapitres du livre de M. Baldwin montrera ce qu'est celui-ci, et tentera sans doute de nombreux lecteurs. Les sujets traités sont : Méthode d'étude de l'enfant; Perception de la distance et de la couleur; Origine de la droiterie: Mouvements; Suggestion; Développement; Gestes et Expressions; Imitation organique; Imitation consciente; Volition; Parole intérieure et Chant intérieur; Attention; Résumé général. L'œuvre du professeur de Princeton est fort intéressante, et elle mériterait beaucoup mieux qu'une mention aussi courte. Il serait très désirable qu'elle parût en traduction française.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

20-27 MAI 1895.

OPTIQUE. — Les projections stéréoscopiques et la stéréojumelle. — Avant de décrire l'appareil auquel il a eu recours dans ses recherches sur les projections stéréoscopiques, *M. Moëssard*, rappelle que deux images stéréoscopiques d'un même sujet étant projetées séparément sur un écran blanc, il faut, pour donner au spectateur l'illusion d'un sujet unique en relief dans l'espace, satisfaire aux deux conditions suivantes:

1° Chacun des yeux ne doit voir que celle de ces deux images qui lui correspond;

2° Les deux sensations résultant alors de la perception simultanée de l'image prise à droite par l'œil droit, et de l'image prise à gauche par l'œil gauche, doivent être amenées à se confondre dans le cerveau, pour reproduire l'effet de la vision binoculaire, telle que la donne la nature.

La stéréojumelle, qui permet de réaliser simplement ces deux conditions et dont l'auteur donne ensuite la description, se compose, en principe, de deux prismes réfringents égaux, en crown peu dispersif, dont les faces planes forment un angle de 10 degrés environ.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. H. Deslandres* présente une note sur des **recherches comparatives entre les spectres du gaz de la clévéite et de l'atmosphère solaire**, recherches qui démontrent que ce gaz émet, outre la raie D_3, plusieurs raies fortes de la chromosphère et, en particulier, la raie 447,18 qui est une *raie permanente*, de sorte que le nombre des raies permanentes du soleil, non reconnues sur la terre, se réduit à deux.

M. Deslandres ajoute que d'autres raies fortes de la clévéite n'ayant dans l'atmosphère solaire ni la même intensité relative, ni la même fréquence que la raie D_3, on est conduit à penser que le gaz est un mélange ou un composé.

GÉODÉSIE. — *M. Faye* appelle l'attention sur un travail de M. G.-R. Putnam intitulé: **Réduction au niveau de la mer de la pesanteur observée à la surface de la terre.** Ce travail fait d'après deux idées fort différentes, celle de M. Bouguer et celle de M. Faye, a donné des résultats qui, étudiés comparativement, ont démontré la supériorité de la seconde méthode. A ce propos M. Faye explique comment et par quelles observations il est arrivé, il y a quinze ou vingt ans, à sa méthode de correction.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. Ch. Meerens* adresse un mémoire sur **les vrais rapports numériques des sons musicaux.**

THERMOCHIMIE. — Transformations isomériques des sels de mercure. — Dans une précédente communication, *M. Raoul Varet* a montré que la transformation de l'oxyde jaune de mercure en oxyde rouge ne donnait lieu à aucun effet thermique appréciable. Mais M. Fabre ayant constaté que la formation du séléniure de mercure cristallisé

dégageait + 3^{cal},96 de plus par molécule que celle du même composé à l'état amorphe, M. Varet a étudié le phénomène thermique correspondant à la transformation du sulfure mercurique noir en sulfure rouge, soit amorphe, soit cristallisé.

PHYSIOLOGIE. — Études sur l'activité de la diastole des ventricules sur son mécanisme, et ses application physiques et pathologiques. — Ce travail, entrepris par *M. Léon Germe*, a pour but d'établir :

1° Qu'immédiatement après la systole, les parois des ventricules sont le siège d'une dilatation active qui attire, dans leurs cavités, une partie du sang contenu dans les oreillettes ;

2° Que cette dilatation, faiblement tributaire de l'élasticité des parois du cœur, est due principalement à la pression artérielle vasculo-cardiaque et subordonnée à son degré ;

3° Que, par le fait de l'activité diastolique des ventricules, le travail du cœur, à chaque systole, est plus considérable que ne l'ont pensé jusqu'à ce jour les physiologistes, attendu qu'à celui qui consiste à soulever les valvules sygmoïdes et à chasser l'ondée sanguine dans les artères, il faut ajouter le travail que les ventricules doivent dépenser pour lutter contre leur puissance diastolique ;

4° Qu'il est des cas où, même sans affection cardiaque, la pression artérielle peut s'élever au point d'imposer au cœur un travail supérieur à ses forces et le mettre momentanément en état d'asystolie ;

5° Que l'activité diastolique des ventricules peut être mise en jeu par pression veineuse vasculo-cardiaque dans les cas où l'oreillette droite est très dilatée ;

6° Que ce fait s'observe dans les lésions du cœur gauche, qui ont pour effet d'affaiblir sa puissance ou d'augmenter ses résistances dans les embarras de la circulation pulmonaire ou dans les afflux de sang dans l'oreillette droite ;

7° Que par suite de l'élévation de la pression veineuse dans cette cavité, il se produit forcément une élévation de la pression veineuse vasculo-cardiaque qui augmente le travail du cœur et peut le faire tomber facilement en asystolie ;

8° Que souvent il suffit de diminuer l'excès de pression veineuse pour dissiper l'impuissance du cœur ;

9° Que dans la pathologie et la thérapeutique de ce viscère, il faut, outre ce qui se rapporte à sa puissance, tenir grand compte des résistances souvent représentées par des excès de pression artérielle et veineuse, qui, pour n'être quelquefois que *relatifs*, par rapport à la puissance du cœur, n'en sont pas moins des obstacles à son fonctionnement.

Ces diverses propositions sont démontrées par des expériences sur le cœur cadavérique et par des observations et des expériences faites sur l'homme vivant au moyen de la plessimétrie ; le tout, ajoute l'auteur, avec une évidence qui doit entraîner la conviction.

BIOLOGIE. — Leucomaïne extraite des urines dans l'angine de poitrine. — Cette leucomaïne, que *MM. A.-B. Griffiths* et *C. Massey* ont découverte, est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau, à réaction faiblement alcaline et qui forme un chlorhydrate, un chloroplatinate et un chloraurate cristallisés, enfin dont la formule est $C^{10}H^{9}AzO^{4}$. Elle est très vénéneuse, elle détermine de la fièvre et amène la mort en deux heures. On ne la rencontre pas dans les urines normales, mais elle se forme dans l'économie au cours de l'angine de poitrine.

ZOOLOGIE. — Existence du phosphore dans les huîtres. — Il résulte des recherches de *MM. A. Chatin* et *A. Müntz*, que les huîtres renferment une assez forte proportion de phosphore organique et que les huîtres portugaises en contiennent environ trois fois plus que les autres espèces.

Les huîtres sont donc très riches non seulement en fer et en azote, mais encore en phosphore ; à ce double point de vue, elles constituent à la fois un aliment et un médicament excellents. Quant à la coloration de quelques espèces d'huîtres, elle est due à la présence de diatomées qui se retrouvent en abondance dans les infusoires des eaux des parcs.

BOTANIQUE. — Partitions anomales des fougères. — Cette nouvelle communication de *M. Adrien Guébhard* est une réponse à une note précédente de M. Ernest Olivier, qui avait opposé, à l'hypothèse d'une cause traumatique et probablement parasitaire que M. Guébhard avait déduite de multiples observations sur la partition anomale de presque tous les genres de fougères, le fait de la répétition annuelle de la monstruosité sur les scolopendres d'un intérieur de puits.

M. Guébhard rappelle notamment, outre l'étude qu'il a publiée en 1889 sur d'autres fougères, les observations sur ces mêmes Scolopendres de dom B. Rimelin, ses relevés statistiques, ainsi que les travaux des botanistes anglais indiquant les conditions dans lesquelles s'établit l'hérédité de l'anomalie.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Analyse d'un os de momie. — *M. Thézard* a fait l'analyse chimique d'un tibia humain (sujet adulte) provenant d'une momie trouvée en Égypte dans une des nombreuses tombes qui avoisinent la pyramide à degrés de Sakkarah et dont la date est incertaine, quelques-unes de ces tombes remontant à la troisième dynastie (4 500 ans avant J.-C.), tandis que d'autres appartiennent à la période saïte ou vingt-sixième dynastie (665 à 527 ans avant J.-C.) et même à l'époque des Ptolémées, soit 306 à 30 ans avant notre ère.

Cet os, très blanc, poreux, très cassant, à l'intérieur vermoulu, piqué en certains endroits par des insectes, enfin présentant quelques gerçures, d'une densité de 2,0974, renfermait 24,031 p. 100 de matières organiques, 50,940 p. 100 de phosphate de chaux tricalcique, 10,365 de carbonate de chaux, etc., plus quelques traces seulement de fluor.

THERMOCHIMIE. — Chaleurs de formation du chlorure de benzoïle et du chlorure de toluyle. — On sait que MM. Berthelot et Louguinine ont déterminé les chaleurs de formation, à partir des éléments, des chlorures des acides gras en les décomposant par l'eau ou par la potasse, et qu'ils ont trouvé que la chaleur dégagée est à peu près la même pour les différents chlorures, soit environ + 22 calories pour la décomposition par l'eau. Depuis lors, *M. Paul Rivals* a étendu ces recherches aux chlorures des acides aromatiques, en les brûlant dans la bombe calorimétrique. Les valeurs qu'il a obtenues pour les chaleurs de combustion ont été exactes à 1/300e près, par suite, les nombres qu'il en a déduits pour les chaleurs de formation, de décomposition par l'eau, de substitution du chlore, etc., ont pu être fixés avec une erreur absolue probable de 2 calories.

CHIMIE. — Classification des éléments chimiques. — M. Ramsay ayant, dans le cours de ses recherches, mesuré la densité de l'hélium rapportée à celle de l'hydrogène et l'ayant trouvée égale à 3,88, *M. Lecoq de Boisbaudran* fait remarquer que l'hélium et l'argon donnent,

pour leurs densités les nombres mêmes qu'il a lui-même trouvés théoriquement *pour les poids atomiques* d'éléments hypothétiques qui semblent leur correspondre. Il ajoute que, en doublant les nombres 3,88 et 20, on obtiendrait des poids atomiques difficiles à placer dans une classification.

M. Lecoq de Boisbaudran donne ensuite un aperçu très succinct de sa classification, réservant pour plus tard les détails et l'exposé de nombreuses régularités.

— *MM. Friedel* et *Moissan* déclarent, à propos de cette communication, avoir entendu à plusieurs reprises, il y a longtemps déjà, M. Lecoq de Boisbaudran leur exposer une partie des considérations et des résultats qu'il vient de soumettre à l'Académie. M. Friedel ajoute qu'il se souvient notamment de lui avoir entendu citer, plusieurs jours avant la séance du 22 avril dernier dans laquelle il a parlé des poids atomiques des nouveaux éléments *argon* et *hélium*, les nombres 20 et 3,9 comme devant probablement leur être attribués.

CHIMIE MINÉRALE. — Après avoir précédemment signalé à l'Académie l'action du bioxyde d'azote sur le chlorure de fer, *M. V. Thomas* a entrepris de faire réagir le même gaz sur les sels halogènes d'antimoine, pensant bien qu'il se formerait des composés analogues à ceux que donne le fer en pareille circonstance. Il a opéré sur **les protosels d'antimoine.**

— **Analyse spectrale des gaz dégagés.** — En chauffant des minéraux dans le vide et examinant le gaz obtenu par ce procédé, *M. Norman Lockyer* a déjà trouvé une soixantaine de lignes spectrales nouvelles dans la chimie terrestre. Parmi ces minéraux était l'uraninite, qui a déjà donné à M. Ramsay un gaz montrant dans le jaune la ligne que M. Lockyer avait rapportée, en 1869, à un élément hypothétique, l'*hélium*. Jusqu'à présent il a examiné dix-huit minéraux; les spectres lui ont montré que plusieurs gaz sont en question.

CHIMIE ORGANIQUE. — **Propriétés hydrogénantes des alcoolates de sodium à haute température.** — Les corps sur lesquels *MM. A. Haller* et *J. Minguin* ont opéré sont la *désoxybenzoïne*, la *benzophénone* et l'*anthraquinone*. Ils ont essayé aussi l'action de l'éthylate de sodium : 1° sur l'*acétophénone* et ont obtenu un liquide qui possédait les réactions du phénylméthylcarbinol; 2° sur la *quinone* qui, dans les conditions de l'expérience, a donné naissance à un produit noir à composition variable.

— **Relations chimiques entre les aldéhydes, les alcools et les acides.** — *MM. Berthelot* et *Rivals* se sont demandé quelles relations thermochimiques existent entre les aldéhydes et les fonctions qui peuvent en être dérivées soit par hydrogénation, telles que celle des alcools, soit par oxydation, telles que celle des acides. L'un d'eux avait déjà cherché à définir ces relations par l'étude de l'aldéhyde ordinaire et du glucose, tandis que d'autre part MM. Louguinine, de Forcrand et Stohmann s'étaient occupés, sous le même rapport, des séries valérique, glycolique et benzoïque. Aujourd'hui MM. Berthelot et Rivals font connaître les résultats des nouvelles expériences qu'ils ont entreprises afin d'élargir le problème, en multipliant les données par son extension aux séries salicylique, camphénique et pyromucique.

— **La sénécionine et la sénécine.** — *MM. A. Grandval* et *H. Lajoux* ayant appris, d'une part, que le séneçon était, dans certaines parties de l'Angleterre, un remède populaire contre l'aménorrhée, et d'autre part que l'extrait de grande jacobée (*Senecio jacobœa*), est un puissant stimulant des fonctions cataméniales, ont étudié, au point de vue chimique, les différentes espèces de séneçon (tout d'abord le *Senecio vulgaris*), et ont recherché si elles ne contiendraient pas un ou plusieurs principes particuliers. Ils sont ainsi parvenus à extraire du séneçon vulgaire deux alcaloïdes doués de propriétés chimiques bien différentes, la *sénécionine* et la *sénécine*, qui viennent augmenter la liste des rares alcaloïdes que l'on a retirés, jusqu'à ce jour, des plantes de la famille des Composées.

— **Sur la benzène-sulfo-ortholuidine.** — On sait que les amides aromatiques qui dérivent des carbures contenant une chaîne latérale grasse, donnent par oxydation, au moyen du permanganate de potassium, les acides benzoïques amidés correspondants; on sait de plus que ces amides, traitées à chaud par les acides étendus, régénèrent l'amide et l'acide qui leur ont donné naissance. Dans le but de voir si ces propriétés se présentaient dans les sulfamides aromatiques à chaîne latérale grasse, *M. Ch. Rabaut* a préparé la benzène-sulfo-ortholuidine et a fait agir sur elle le permanganate et l'acide azotique étendu. Ces deux oxydants ont démontré, en résumé, la grande résistance de la benzène-sulfo-ortholuidine à l'oxydation, ainsi que sa grande stabilité en présence des acides étendus et à chaud, et cela malgré son caractère d'amide.

— *M. Barbey* adresse une note relative à l'**histoire chimique de la cuscute et de ses principes immédiats.**

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. G. Liévin* signale la propriété qu'offrirait le pétrole brut de prévenir les *incrustations dans les chaudières à vapeur*. Nous ajoutons, dit-il, à notre eau d'alimentation, quelques bidons de pétrole *brut* et jamais nous n'avons de nouvelles incrustations. Le dépôt de boue qui se fait parfois dans les chaudières est expulsé à la cessation du travail par le robinet de vidange du fond, lorsque la pression de la vapeur est moins forte.

MINÉRALOGIE. — **Perfectionnements apportés à la préparation et à l'étude de plaques minces de roches sédimentaires calcaires.** — Ces perfectionnements, proposés par *M. Bleicher*, consistent 1° à utiliser l'action de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique ou tel autre acide énergique au 1/100e projetée à l'aide d'un vaporisateur sur les plaques déjà amincies par les procédés ordinaires; 2° à rendre les coupes ainsi préparées plus faciles à *lire* en les colorant artificiellement, notamment par l'hématoxyline alunée ou par le vert malachite.

En combinant ces deux procédés ou en employant l'un d'eux, amincissement des coupes par l'eau acidulée pulvérisée, on arrive dans certains cas à découvrir des organismes, entiers ou en débris, dans des roches calcaires complètement noires. Tel est le cas d'un calcaire bitumineux noir du malm inférieur de Cabeço (Portugal), qui contient, outre des débris charbonneux indéterminables, des organismes cellulaires bien nets. On parvient aussi à obtenir des coupes typiques du squelette des fossiles, microscopiques ou non, qui deviennent précieuses pour l'analyse des sédiments calcaires. Les colorants ci-dessus spécifiés pourront donc contribuer aux progrès de l'Océanographie rétrospective, comme le font les colorants appliqués à la Pathologie, à l'Anatomie microscopique, à la Botanique.

MÉTÉOROLOGIE. — **Les catastrophes de Mendoza et de Titel.** — *M. Ch.-V. Zenger* appelle l'attention sur la destruction de la ville de Mendoza (République argentine), le 8 mai au matin, par de violentes secousses sismiques,

et rappelle que cette ville fut déjà détruite une première fois le 20 mars 1861 au matin. A cette époque 6 000 habitants furent tués sur place. La seconde catastrophe a donc eu lieu après un intervalle de 12467 jours; or 990 demi-rotations solaires de 12,5935 jours chacune, d'après M. Faye, faisant 12467 jours, M. Zenger fait remarquer combien cette coïncidence, pour ainsi dire astronomique, est pour lui concluante.

En même temps le mont Calvarie, près Titel, en Banat, a glissé une deuxième fois sur sa base sur une longueur de 200 mètres. Cette action des forces sismiques qui a produit ainsi en Europe et en Amérique ces phénomènes simultanés à de grandes distances, est analogue, dit l'auteur, à celle qui au commencement du mois d'avril a déterminé simultanément la catastrophe de Laibach et l'éruption du Collima au Mexique.

M. Zenger insiste sur la coïncidence de ces phénomènes sismiques avec le passage de nombreuses et larges taches par le méridien central du soleil.

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — **Prophylaxie du tétanos.** — M. Duclaux dépose une note de *M. Vaillard* sur les propriétés prophylactiques du sérum antitétanique. Le sérum des animaux immunisés contre le tétanos peut, injecté à doses très faibles, chez un animal neuf, lui permettre de résister sûrement à une inoculation de toxine mortelle pour un animal non préparé. On peut appliquer et on a déjà appliqué ces propriétés préventives, pour éviter l'apparition du tétanos à la suite d'opérations qui étaient autrefois dangereuses sous ce point de vue, et même pour éviter le trismus des nouveau-nés qui fait parfois, surtout dans certaines régions, tant de victimes.

VARIA. — *M. Léopold Hugo* a adressé une note ayant pour titre : **Sur les doctrines de Leuret et la suggestion en 1840.**

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce à l'Académie la mort de *M. C. Ludwig*, correspondant de la section de médecine et chirurgie, décédé à Leipzig.

E. Rivière.

INFORMATIONS

La Lune rousse. — On donne ce nom à la période de temps qui s'écoule entre la nouvelle Lune d'avril et la nouvelle Lune de mai, et qui, en 1895, va du 25 avril au 24 mai.

On la nomme ainsi parce que l'on trouve au lever du soleil, après des nuits claires et froides, un certain nombre de jeunes pousses gelées par la basse température de la nuit, puis *roussies* par les premiers rayons du soleil.

Les dégâts sont quelquefois considérables, et on les attribue à la Lune qui en est bien innocente à la vérité, mais qui éclaire le matin. C'est la conséquence des variations de température considérables qui se produisent à cette époque de l'année, et de l'état de la végétation. La température moyenne du 15 avril au 15 mai est d'environ 11°; la température minima est assez voisine de 0°, et si une nuit est très claire, on voit briller vivement la Lune, et le rayonnement nocturne peut abaisser la température du sol et des plantes au-dessous de 0°, congeler les sucs nutritifs des jeunes pousses qui périssent, et les premiers rayons du soleil leur donnent une teinte brunâtre qui a valu à la Lune de cette époque le nom de *Lune rousse*.

En 1895, nous n'avons pas à regretter ces accidents.

Du 24 avril au 24 mai, la température la plus basse, 2°7, a été observée le 3 mai; d'autre part, nous avons eu des températures assez élevées : le maximum du 10 avril a été 23°2, celui du 13 mai, 26°9. La terre était donc assez fortement échauffée, pour qu'aux derniers froids (le minimum a été 3°8 les 17 et 18 mai), la température n'ait pas pu s'abaisser à 0°.

Pour empêcher ces gelées funestes, les jardiniers couvrent leurs plantes de paille ou d'autres matières qui, en formant écran, empêchent le rayonnement d'abaisser trop la température. Pour préserver leurs clos, les vignerons disposent aux alentours des matières résineuses qu'ils enflamment pendant les nuits claires : ils forment ainsi des *nuages artificiels* qui empêchent la gelée.

La variation semi-annuelle des météores. — En se basant sur les résultats dus à Schmidt, Coulvier, Gravier, Denning, M. Bompas conclut qu'il y a deux fois plus de météores visibles de juillet à décembre que de janvier à juin, et que le maximum s'observe non à six heures, mais de deux à trois heures du matin.

D'après la théorie fondée sur l'égale distribution des météores, leur nombre dépend de leur vitesse moyenne et de la position de l'*apex*, point vers lequel la terre se dirige, et qui marque la direction de la vitesse de notre globe, si l'on imagine un astre fictif appelé *soleil météorique*, placé à 90° en arrière de notre soleil. Cet astre donnera lieu à une variation diurne dans le nombre des météores et à une autre variation annuelle, c'est-à-dire à des saisons météoriques.

L'inspection des nombres fournis par les observations de M. Neumayer à Melbourne, montre que dans l'hémisphère austral, on observe aussi deux fois plus de météores de juillet à décembre que dans les six autres mois de l'année, alors qu'on devrait constater le contraire.

Quelle peut être la cause modificatrice de la distribution uniforme des météores?

Si l'on a égard, avec M. Bompas, au mouvement de translation du système solaire, l'apex étant situé à 294° de longitude, on voit facilement que pendant la première moitié de l'année, la vitesse de la terre autour du soleil s'ajoute au mouvement de translation de ce dernier, tandis que l'inverse se produit dans la seconde moitié. Il en résulte une variation contraire à celle que l'on observerait si les météores étaient immobiles dans l'espace.

Pour faire accorder l'observation avec la théorie, il faudrait supposer que ces corps marchent dans la direction du soleil avec une vitesse plus grande.

Nouveau réfracteur achromatique. — M. H.-D. Taylor a fait, à la *Société royale astronomique* de Londres, une communication très intéressante sur un réfracteur parfaitement achromatique; nous la reproduisons d'après *The Observatory*,

Comme la photographie est employée couramment avec les observations ordinaires, un objectif qui peut servir à ces deux fins sans obliger d'ajouter, de retourner ou de déplacer des lentilles, répond à un besoin évident. Le nouvel objectif réfracte les rayons chimiques actifs vers G, précisément au même foyer que les rayons lumineux; il peut être considéré comme aussi achromatique qu'un réflecteur.

Il est composé de trois lentilles fabriquées avec trois verres différents.

La première, A, est une lentille positive biconvexe, d'un

flint léger, contenant de la baryte, dont l'indice de réfraction est 1,564. C'est un verre dur, blanc, capable de résister aux intempéries aussi bien que le crown dur ordinaire.

La deuxième, B, est une lentille négative biconcave, formée d'un nouveau flint boro-silicaté, et placée entre les deux autres : c'est le seul verre convenable pour les lentilles négatives d'une certaine dimension. Il est fort dur, très résistant et d'une transparence parfaite, sauf pour les rayons violets, absorbés un peu. Son indice de réfraction est 1,547.

La troisième, C, est une lentille positive biconcave, d'un crown léger silicaté extrêmement transparent, et aussi résistant que le crown dur ordinaire, dont il diffère légèrement par son pouvoir dispersif.

Pour assurer la correction de l'aberration sphérique pour toutes les couleurs, on laisse un léger intervalle entre les lentilles B et C.

Ces trois verres proviennent de la célèbre manufacture d'Iéna, dirigée par MM. Schott et Gen. Comme on n'a jamais pu obtenir deux verres de même composition, ayant des pouvoirs dispersifs assez différents, M. Taylor a pris trois verres distincts pour réaliser l'achromatisme, après avoir fait de nombreuses recherches sur plusieurs centaines de verres fabriqués à Iéna.

En dehors de son achromatisme parfait, cet objectif possède plusieurs avantages : les images formées en dehors du foyer sont nettement circulaires, les rayons parallèles à l'axe optique pénètrent dans le flint et en sortent sous des incidences à peu près égales en raison des courbures des surfaces.

Le rapport de la distance focale au diamètre de l'ouverture est 18 : 1; mais il pourrait être ramené à 15 : 1 pour les ouvertures modérées.

Son seul inconvénient est d'être un peu plus épais (la moitié environ) qu'un objectif ordinaire de même ouverture, ce qui est de peu d'importance pour les instruments usuels.

La découverte des comètes. — M. W.-F. Denning, astronome à Bristol, trouve que chacune des cinq comètes nouvelles qu'il a découvertes lui a demandé en moyenne 100 heures de recherches.

Pendant ces observations, il a constaté l'existence de météores télescopiques plus abondants en été et en automne que dans les autres mois de l'année.

Ces météores sont caractérisés par un mouvement lent et par des trajectoires courtes : cela peut tenir à leur distance relativement plus considérable que celle des étoiles filantes et des bolides ordinaires. On en trouve généralement un par heure.

L'atmosphère de Mars. — M. Percival Lowell, dans une série d'articles publiés dans *Atlantic Monthly* sur la planète Mars, arrive à cette conclusion que nous avons des preuves positives de l'existence d'une atmosphère martienne, l'air étant raréfié au moins deux fois plus que sur les sommets de l'Himalaya et sa constitution ne différant pas notablement de celle de l'air terrestre. Cet air serait très chargé de vapeur d'eau.

De son côté M. Holden écrit dans la *North American Review* que les observations spectroscopiques récentes de M. Campbell ne permettent pas plus de conclure à l'existence d'une atmosphère autour de Mars ni à la présence de vapeur d'eau dans cette atmosphère qu'on ne peut le faire pour la Lune.

Un chêne à feuilles persistantes. — Les jardins en Angleterre renferment une certaine proportion d'une variété de chêne qui est curieuse par le fait que, sous le climat des îles Britanniques, elle garde ses feuilles tout l'hiver. Voici 130 ans que l'on connaît cette variété qui a été découverte par W. Lucombe, à Exeter, et le *Gardener's Chronicle* a récemment exhumé la première description qui ait été donnée du *Quercus cerris Lucombeana*, en 1773, par J. Z. Holwell, membre de la Société Royale de Londres, description publiée dans les *Philosophical Transactions*. Cette variété est née de la façon que voici : William Lucombe, vers 1766, sema une poignée de glands qui provenaient tous d'un même arbre à lui appartenant. Parmi les jeunes plants, il en remarqua un qui avait la curieuse particularité de conserver ses feuilles pendant l'hiver. Il le soigna particulièrement, en fit de nombreuses greffes (plusieurs milliers), et au milieu de février 1773, Holwell vit le plant originel, devenu arbre, couvert de feuilles comme au fort de l'été, et poussant de la meilleure façon. Cet arbre, en dehors de la particularité qui le distingue, présente celle de ne donner de pousses qu'une fois par an (en mai) au lieu de deux, et de continuer à croître toute l'année. L'arbre originel est mort maintenant, mais les greffes ont très bien réussi, et la variété s'est peu à peu répandue considérablement. La croissance de celle-ci est très rapide et vigoureuse. C'est un exemple intéressant de variation brusque, qui se transmet héréditairement; mais il n'est pas dit si la particularité se transmet par voie de semis, si les chênes nés des glands du *Lucombe-Oak*, comme on l'appelle en Angleterre, ont également les feuilles persistantes, ou s'il faut avoir recours à des greffes.

Fécondation des fleurs par les insectes. — M. H.-G. Hubbard décrit dans *Insect Life* un nouveau cas de fécondation des fleurs par les insectes. Il s'agit d'une espèce de *Philodendron*, de la famille des Aroïdées, qui se trouve dans les Antilles. Par sa structure, la fleur semblerait spécialement prédestinée à la fécondation directe, si les organes mâles n'étaient hermétiquement enfermés dans les replis de la spathe. La fécondation est effectuée par des coléoptères de l'espèce *Macrostola lutea* qui, par couple, perforent la spathe à l'intérieur de laquelle, au sommet du spadice, la femelle dépose ses œufs. Les jeunes ne tardent pas à éclore, et détachant la spathe du spadice, permettent au pollen de tomber sur les organes femelles plus bas placés. Tout l'intérieur de la fleur est très humide, de sorte que tous les jeunes sont bientôt recouverts d'une pâte pollinique qu'ils transportent aux fleurs voisines une fois la fleur ouverte. Cette ouverture est due aux insectes parents : dans l'orifice très fin creusé par eux, des spores de champignons tombent et se développent, qui rongent la spathe et en détruisent la paroi qui est aussi bientôt attaquée par une larve de mouche et beaucoup d'autres insectes.

La dispersion des graines par le vent. — *Science* du 10 mai résume des observations curieuses de M. Bolley sur le transport des graines par le vent. Il a pris la peine d'analyser la couche superficielle d'un carré de 60 centimètres de côté, sur une couche de neige se trouvant superposée à la surface glacée d'un étang, la dite couche de neige ayant trois semaines de date. Il a trouvé là 19 graines; dans un autre, 32 graines appartenant à 9 espèces. Le phénomène n'est pas nouveau sans doute, mais il y a là une constatation particulièrement précise qui méritait d'être signalée.

La rouille du prunier. — M. N.-B. Pierce donne un bon

résumé des travaux faits pour combattre la rouille du prunier, dans *Journal of Mycology*, n° 4, vol. VII. Cette rouille, qui atteint aussi le pêcher, le brugnonier, l'abricotier, le cerisier, fait de grands dégâts en Californie; mais la bouillie bordelaise les combat de la façon la plus efficace. M. Pierre mélange le sulfate de cuivre et la chaux dans les proportions de 6 du premier pour 2 1/2 ou 3 de la dernière, et conseille d'ajouter un peu de savon pour assurer un meilleur contact du remède avec les parties affectées.

Une nouvelle maladie des cucurbitacées. — Nouvelle en soi, elle ne l'est pas, mais elle l'est pour l'Angleterre, où elle fait son apparition. Due à un *Peronospora*, cette maladie est connue depuis quelque temps aux États-Unis où elle a causé de grands dégâts : la voici maintenant signalée en Angleterre en trois localités différentes, et, dans un cas, il y a trois ans qu'elle détruit totalement la récolte. Ce *Peronospora* vit dans l'épaisseur de la feuille, et fait sortir au dehors des filaments délicats portant des myriades de spores. Pour empêcher le mal de se propager on peut employer le permanganate de potasse dilué, ou encore la bouillie bordelaise en prenant la précaution de mouiller les deux faces des feuilles. M. Massee, qui signale ce fait, conseille d'employer les remèdes à titre prophylactique, pour plus de sûreté.

L'Exposition d'horticulture. — Le public parisien a fait un accueil particulièrement chaleureux à la très belle exposition de fleurs organisée dans le jardin des Tuileries par la Société d'Horticulture. Les légumes, les raisins et fruits, les fleurs surtout, ont paru en très belle condition, et entre les Azalées, les Clématites, les Rhododendrons, une admirable corbeille de Gloxinias, de fantastiques Orchidées et de très agréables parterres de fleurs communes, il a libéralement distribué son admiration. Un petit coin avait été réservé aux plantes alpines, et les roses disposaient d'un espace étendu. D'intéressantes conférences-promenades, par MM. L. Duval, M. Cornu, Ch. Baltet, de Vilmorin et Chargerand, ont permis aux profanes, désireux de s'initier, de connaître les progrès réalisés, et de savoir où devait particulièrement se porter leur admiration. La Société d'Horticulture doit être félicitée de son succès.

L'influence des sels de lithium sur les bactéries. — M. Gamaléia a trouvé que la présence de certaines quantités de sels de lithium dans les bouillons de culture de bactéries donnait lieu à des phénomènes très accentués d'*hétéromorphisme*.

Ainsi, avec 0,5 à 2 p. 100 de chlorure de lithium, on voit le bacille du choléra former des spirilles géants, des sphères et des micromytes ou très fins filaments à peine perceptibles au microscope. Le bacille de la fièvre typhoïde donne, sous la même influence, les mêmes formes que le bacille du choléra.

Pour M. Gamaléïa, ces formes ne seraient pas des formes d'involution. D'ailleurs, les bactéries hétéromorphes sont parfaitement vivantes. L'auteur croit que les sphères sont identiques à des coccidées et à des sporanges de champignons; et les formes ramifiées, au mycélium des mêmes champignons. En d'autres termes, les bactéries appartiendraient, non pas à la classe des infusoires, mais aux champignons individualisés et dégénérés. On sait que M. Brefeld a déjà indiqué les analogies qui existent entre l'oïdium et les bactéries et que d'autres auteurs ont aussi établi des comparaisons du même genre.

Un fait d'ailleurs digne de remarque, c'est que l'action du lithium ne se borne pas aux bactéries. Il provoque aussi des difformités chez les animaux, et même, d'après les recherches de M. Noblée, chez les plantes phanérogames.

La distribution des poissons de mer. — Cette question a été traitée par M. Browne Goode devant la Société de biologie de Washington. M. Goode montre que les idées admises à l'égard de la distribution des poissons des eaux profondes sont erronées. Contrairement à l'opinion commune, aucune séparation dans les couches horizontales n'est possible. Il n'est pas plus exact que la faune marine des grandes profondeurs soit la même pour toutes les parties du monde.

L'application de la méthode des pourcentages conduit M. Goode à distinguer 11 régions caractéristiques et deux sous-régions. Ces régions sont les suivantes :

1° Atlantique boréal; 2° Atlantique oriental avec sous-région méditerranéenne; 3° Atlantique du N.-O., virginienne avec sous-région mexicaine; 4° Atlantique du S.-O. ou région brésilienne; 5° Pacifique boréal; 6° Pacifique oriental; 7° Pacifique du N.-O.; 8° Polynésie; 9° Zélande; 10° région antarctique; 11° Région indienne.

Persistance du vibrion cholérique dans l'intestin des convalescents de choléra. — M. W. Kolle, après d'autres auteurs, a examiné d'une façon régulière les déjections de cinquante personnes ayant surmonté des atteintes légères ou graves de choléra; et comme ses prédécesseurs il a constaté la présence des bacilles du choléra pendant plusieurs semaines, une fois même pendant 48 jours, sans que la gravité de la maladie passée y soit pour rien. Les vibrions isolés pendant la convalescence se montraient d'ailleurs tout aussi virulents que les autres.

Comme on l'a déjà fait remarquer à maintes reprises dans cette *Revue*, ces faits suffisent assurément à expliquer l'origine obscure de bien des épidémies.

Le bacille diphtérique en dehors de l'organisme. — MM. Wright et Emerton se sont donné la tâche de rechercher le bacille diphtérique dans les poussières des salles d'hôpital où étaient soignés des diphtériques, ainsi que sur les gardes-malades; et ils l'ont trouvé, en assez grande abondance, sur des brosses, dans la poussière des planchers et dans celle qui adhérait aux chaussures des gardes-malades, ainsi que dans les cheveux, sur les vêtements et dans le linge de ces derniers.

Les Pygmées de l'Inde. — M. H. Ball conteste dans *Nature* l'affirmation de M. de Quatrefages au sujet de l'existence de pygmées négritos dans l'Inde. Cette affirmation repose sur un récit de M. Rousselet relatif à un vagabond à demi mort de faim qu'il attribue à la race Bander Lokh et à la tribu Djangal. Ces noms sont des surnoms sans aucune valeur : le premier signifie homme-singe, et le second, s'il signifie quelque chose, veut dire habitant de la Jungle. M. Dall, qui a visité les régions d'où serait venu ce vagabond (Sirjûga) — laquelle n'est ni fiévreuse, ni inaccessible comme le dit le voyageur français — n'y a pas trouvé trace de l'élément négrito. A ce propos M. Ball proteste contre l'emploi du mot *Mincopies* par lequel M. de Quatrefages et beaucoup d'anthropologistes désignent les habitants des îles Andaman, ou Andamanais. Ce mot n'est pas indigène; il n'est pas anglais non plus : il n'y a aucune raison pour le conserver.

Un nouvel observatoire météorologique. — M. Marc Dechevrens, ancien directeur de l'Observatoire de Zi-Ka-

Weï, vient de fonder à Saint-Hélier, sur la côte sud-ouest de Jersey, l'Observatoire Saint-Louis, dont la tour d'acier, de 50 m. de hauteur, porte un *anémomètre universel*. Cet instrument fonctionne depuis les premiers jours de février. On devine facilement qu'il va servir, entre autres choses, à compléter les remarquables études faites par M. Dechevrens, en Chine, sur la composante verticale du vent.

Une installation provisoire, terminée en décembre 1893, a permis la publication de la première année (1894) du *Bulletin des observations météorologiques* de cet observatoire.

Entre autres résultats intéressants, cette brochure donne la variation diurne de la pression barométrique à Saint-Hélier. Cet élément, caché, sous nos latitudes, par les variations beaucoup plus fortes qu'amènent les dépressions barométriques, se retrouve dans les moyennes annuelles. Il existe à Saint-Hélier un minimum principal de pression ($756^{mm},75$) à $3^h,40^m$ du matin et un maximum principal ($757^{mm},50$) à $10^h,20$ du matin. De plus, un minimum secondaire à $4^h,15$ du soir, et un maximum secondaire à $9^h,40$ du soir. L'amplitude de l'oscillation diurne est donc de $0^{mm},75$.

Les observations de pluie sont très détaillées. « J'ai toujours pris soin, dit l'auteur, de noter, entre 4 heures matin et 9 heures soir, toutes les chutes de pluie, de grêle ou de neige survenues dans la journée, et la lecture du pluviomètre a été faite après chaque pluie de quelque importance; de plus, bien des notes se rapportent aussi aux pluies et orages de la nuit. »

Nous signalons tout particulièrement un petit appendice sur l'état du ciel et sur la fréquence, dans chaque mois de l'année, de la plupart des phénomènes météorologiques, y compris les aurores boréales. A Saint-Hélier, la grêle sans orage se rencontre pendant tous les mois de la période avril-octobre.

M. Dechevrens n'a pas constaté entre les grêles d'hiver et celles d'été assez de différence pour éprouver le besoin de consacrer une colonne au grésil. Le fait est qu'entre le grésil et la grêle il n'y a qu'une différence de degré, peut-être encore moins sensible à Saint-Hélier que sur le continent. On peut même affirmer qu'entre l'averse (chaude ou froide), la giboulée, le grain de grêle ou de pluie, et enfin l'orage, la transition est insensible.

Dans ces divers phénomènes, d'ailleurs, d'après les observations de M. Durand-Gréville exposées dans cette *Revue*, tout est pareil, au degré près : même changement brusque de la direction du vent, même hausse brusque de sa vitesse; même brièveté de la durée du coup de vent; même augmentation brusque de la nébulosité; même hausse brusque du baromètre et de l'hygromètre; même baisse brusque du thermomètre; même chute brusque et courte de pluie ou de grêle. Les phénomènes électriques seuls — phénomènes accidentels et consécutifs à tous ceux que nous avons énumérés — sont là pour séparer en apparence les orages des grains de pluie ou de grêle, des giboulées et des averses.

Encore faut-il ajouter, tant cette classification est artificielle, que des coups de tonnerre plus ou moins faibles se produisent quelquefois avec de vraies giboulées, reconnaissables à leurs averses mélangées de gouttes d'eau et de menus grains de grésil.

L'Observatoire Saint-Louis de Jersey rendra certainement des services précieux à la science météorologique, par les observations publiées et par les recherches que son savant directeur a déja commencées.

Une montagne d'Obsidienne. — M. C. Sapper, voyageant dans le San Salvador, écrit à *Globus* qu'il y a découvert beaucoup de volcans, et que l'un d'eux, l'Iztepeque, est entouré d'un amoncellement de morceaux d'obsidienne ayant les dimensions du poing et jusqu'à celles de la tête humaine, le pic lui-même étant presque totalement formé de la même roche. C'est sans doute de ce volcan que provient l'obsidienne si fréquemment employée par les Indiens du Guatémala et du San Salvador, dans la fabrication de leurs armes.

Océanographie. — M. J.-G.-F. Riedel signale, le long de la côte occidentale de l'île 'Aalor ou Ombaai (au nord de l'Australie), la présence d'un courant intermittent fort curieux. Ce courant se rencontre en avril, et tant que dure la mousson de l'ouest, à chaque nouvelle lune. Il est si froid que les poissons moyens qui y pénètrent meurent rapidement, et les indigènes ont l'habitude d'aller guetter les cadavres pour s'en nourrir. Ils attribuent ce courant à l'agitation d'un gros serpent qu'ils appellent le *kap kaluang*, et auquel, en guise de remerciements sans doute, ils font des offrandes de riz, de tabac, etc. Un océanographe pourrait nous fournir des renseignements intéressants — et plus acceptables — sur ce phénomène.

Empoisonnement d'une rivière par l'eau d'un gazomètre. — Depuis le fameux empoisonnement de l'Escaut, causé en 1861 par le déversement de l'eau contenue dans la cuve du gazomètre de Cambrai (*Rapports du Conseil de salubrité du Nord*, XX, p. 270, 1862), bien des cas de destruction par le même procédé ont été signalés et sont restés impunis.

En voici un nouvel exemple, non moins désastreux et dont l'auteur ne semble pas devoir être puni davantage.

Le 13 septembre dernier, l'eau du gazomètre de la Châtre, en s'écoulant dans l'Indre, a empoisonné tous les poissons des biefs qui se trouvent en aval jusqu'à Nohant et même au delà, c'est-à-dire sur une longueur de 8 à 10 kilomètres au moins. Les riverains ont fait des pêches miraculeuses; plusieurs milliers de kilogrammes de poissons ont été recueillis, mais, par mesure de précaution, la vente en a été interdite. Les pêcheurs étaient dans la consternation en voyant l'Indre charrier, pendant plusieurs jours, des pièces magnifiques et en songeant que la rivière était dépeuplée pour longtemps. On a ramassé des carpes, des brochets, des barbeaux, etc., pesant jusqu'à 8 et 10 livres.

La valeur des divers systèmes d'attelage des chevaux. — Quel est le meilleur système, du collier ou de la bricole, pour l'attelage des chevaux? La plupart des auteurs, notamment MM. Magne, Sanson, Neuman, Cornevin, donnent la préférence au collier comme utilisant mieux les efforts de traction développés par les moteurs animés, mais sans appuyer leur opinion sur aucune démonstration. M. G. Chénier, dans la *Revue Vétérinaire*, donne le compte rendu d'études sur le mode de développement de l'effort de traction et le rendement comparé de deux chevaux de force égale, garnis l'un d'un collier, l'autre d'une bricole.

Dans la production de l'effort impulsif, on attribue généralement toute l'influence aux membres postérieurs du cheval; M. Chénier réfute cette opinion en montrant que pour que le maximum d'effet utile des membres postérieurs soit obtenu, il faut que les membres antérieurs interviennent et en définitive c'est à l'épaule que viennent couverger tous les efforts de traction produits par l'action combinée des membres postérieurs et anté-

rieurs. C'est un peu au-dessous du tiers inférieur de l'épaule que se trouve le lieu d'étude des traits qui doivent avoir une direction perpendiculaire à cette région, sauf dans les cas où le véhicule est une herse ou une charrue, ou lorsque le tirage a pour but de traîner un fardeau reposant directement sur le sol.

Le collier et la bricole ont sur l'épaule le même point d'appui et le même lieu d'élection; pour les traits, au point de vue de la meilleure utilisation des efforts de traction, ils sont donc égaux, mais chacun de ces systèmes a sous d'autres points de vue des inconvénients et des avantages spéciaux. Le collier blesse plus fréquemment et plus gravement que la bricole, il s'use plus rapidement et est d'un entretien plus coûteux et plus difficile; il doit être exactement approprié à la taille, à la conformation et au degré d'embonpoint de l'animal, conditions impossibles à réaliser par exemple en campagne pour le cheval de guerre. La bricole demande à être ajustée avec beaucoup de soin, de façon à ce qu'elle ne soit ni trop haute, ni trop basse : dans l'attelage à deux elle se déplace très facilement ce qui est une cause fréquente de blessures.

Le palonnier et à plus forte raison les appareils de traction à ressorts compensateurs du système Desprez sont à recommander comme rendant le contact des harnais permanent, supprimant les tiraillements de la peau, diminuant la fréquence des blessures ainsi que les fatigues du moteur en même temps que l'usure du matériel employé.

Congrès de sociétés savantes. — Le Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des sciences se réunira le 11 septembre à Ipswick, sous la présidence de sir Douglas Galton. Voici, d'après *Nature*, la désignation des sections avec les noms des présidents:

a, Mathématiques et physique, — M. Hicks;
b, Chimie, — M. Meldola;
c, Géologie, — M. Whitaker;
d, Zoologie (y compris physiologie animale), — M. Herdman;
e, Géographie, — M. Mackinder;
f, Science économique et statistique, — M. Price;
g, Mécanique, — M. Vernon-Harcourt;
h, Anthropologie, — M. Flinders Petrie;
k, Botanique, — M. Thiselton-Dyer.

Le troisième Congrès international de physiologie se tiendra à Berne du 9 au 13 septembre 1895.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

Les castors de la Camargue.

Une colonie de cinq castors a été capturée, l'année dernière, sur les bords du Petit-Rhône, près le château Davignon, au-dessous de Saint-Gilles, en Camargue. Ces rongeurs ont été pris au filet, le 20 octobre dernier, par MM. Sabatier frères, pêcheurs à Beaucaire.

M. Galien Mingaud a donné, dans le *Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles* de Nîmes, d'intéressants détails sur la manière de chasser ces mammifères, d'après des renseignements fournis par M. Sabatier père, qui les pourchasse depuis 50 ans, et par M. Savoye, propriétaire à Maguelonne, ancien maire des Saintes-Maries. Ces renseignements viennent s'ajouter à ceux que donne Jean Crespon, dans sa *Faune méridionale* publiée en 1844 (tome Ier, p. 79).

On peut conclure de la comparaison de ces renseignements que, depuis cette époque, ces intéressants animaux en sont arrivés à modifier légèrement leur genre de vie. La mise en culture progressive de la Camargue les oblige, en effet, à émigrer petit à petit dans les endroits les plus sauvages du delta du Rhône, et la chasse incessante dont ils sont l'objet en a tellement réduit le nombre que, malgré leur instinct de sociabilité, ils ne peuvent plus former de véritables colonies. On ne les observe actuellement que par couples isolés dans le Bas-Rhône et dans tout le delta de la Camargue, plus particulièrement dans le Petit-Rhône, depuis Fourques jusqu'à Sylvéréal.

On en trouve encore dans un des affluents de ce fleuve, le Gardon, bien qu'ils soient devenus très rares; cependant à diverses reprises quelques captures ont été signalées. Ils ne remontent pas au delà du Pont-du-Gard.

Les terriers des castors du Rhône, creusés dans la berge ou dans les digues élevées au bord de ce fleuve, ont deux issues. L'une est toujours située à deux mètres environ sous les plus basses eaux; c'est celle par laquelle ils rentrent et sortent. L'autre, très petite, est pratiquée au sommet du terrier et ne sert qu'à l'aérer. Son orifice extérieur est soigneusement dissimulé au milieu de touffes d'herbes et d'arbustes. Le haut de leurs habitations forme une voûte et n'a pas plus de 0,15 à 0,20 centimètres d'épaisseur : aussi arrive-t-il assez souvent qu'il est défoncé par les piétons parcourant les rives du Rhône.

Les terriers présentent deux compartiments assez vastes, eu égard au volume de ces animaux, et communiquant entre eux par un couloir.

Dans le premier, le plus grand, qui constitue le magasin, le castor entasse ses provisions de rondins de bois de 0,10 à 0,25 centimètres de diamètre et de 0,30 à 0,40 de longueur, dont l'écorce lui sert de nourriture. Quand il l'a rongée, il jette le bois à l'eau.

Dans le second terrier, plus élevé et à l'abri des petites crues, se trouve le logement de la famille. La femelle y met bas de fin mars à fin avril, et sa nichée se compose de 2 à 3 petits, quelquefois davantage. Elle fait son nid au moyen de débris de feuillages et de bourre qu'elle s'arrache du ventre.

La chasse au castor se fait de plusieurs manières, qui dépendent en grande partie du niveau des eaux du Rhône, qui subit souvent des crues de 7 mètres et au delà. L'époque la plus favorable est celle des crues printanières.

Lorsque le Rhône est gros, les castors ne peuvent plus habiter les terriers qu'ils se sont creusés dans la berge; ils se tiennent cachés dans les broussailles avoisinantes, dont ils ne sortent que la nuit pour aller à la recherche de leur nourriture. Se trouvant alors un peu dépaysés, moins méfiants, on arrive à les tuer à l'affût. Mais il faut toujours les chasser la nuit, lorsqu'on s'est assuré, au préalable, de l'endroit qu'ils fréquentent par l'examen du sol, dont les herbes couchées et écartées dénotent une marche lente et pénible, et par la constatation sur les arbres environnants de déprédations récentes.

Si le Rhône est bas et l'eau assez limpide pour qu'on puisse distinguer l'entrée du terrier, on capture les castors au moyen de filets très forts que l'on met devant l'ouverture. Le filet est généralement un filet de pêche, lesté de plomb, de 2 mètres de hauteur sur 4 à 6 mètres de longueur, que l'on a soin de placer dans l'eau à peu de distance de la rive. Il est attaché par ses extrémités à

deux barques dans lesquelles se tiennent les chasseurs.

Pour faire sortir le castor de son terrier, on agrandit l'ouverture extérieure de façon à permettre à un chien d'y pénétrer. Le castor poursuivi se hâte de sortir de son terrier et vient se jeter dans le filet. On fait avancer aussitôt les barques l'une vers l'autre de manière à former un cercle, et le castor se trouve ainsi prisonnier.

Quelquefois aussi on inonde le terrier, et cette inondation d'un nouveau genre fait fuir le castor, qui vient se prendre dans le filet préalablement tendu sous l'eau, près l'issue de son terrier.

Ce sont généralement les chiens qui dépistent le castor en tombant en arrêt devant la petite ouverture. Les chiens, peu habitués à flairer un tel gibier, hérissent leurs poils, ce qu'ils ne font pas lorsqu'ils flairent un trou de lapin, un trou de rat, etc.

Un terrier de castor peut encore être indiqué par une crevasse du sol de la rive.

On se sert aussi de pièges à renards ou à lapins, qu'on a soin de fixer avec une chaîne de fer. On les place sur la berge, à un ou deux mètres de l'eau, sur le passage habituel du castor. Celui-ci en gagnant la rive s'y laisse prendre sans méfiance. Il fait des efforts pour se dégager et à bout de forces il roule dans l'eau où on le trouve étouffé.

Les pièges ne sont presque plus employés, parce qu'ils brisent les pattes des castors et déchirent leur peau.

On emploie encore des trappes ou des tonneaux vides recouverts de branchages que l'on a soin de placer sur le sentier que ces animaux suivent pour aller de leurs terriers à la recherche de leur nourriture.

La femelle est plus facile à tuer que le mâle, surtout lorsqu'elle sort accompagnée de ses petits, car le soin qu'elle prend pour les conduire la rend bien souvent victime de son dévouement maternel.

M. Sabatier père a observé un castor pendant près de vingt ans, aux environs du château des Pradaous, sur le Petit-Rhône. C'était un solitaire qui vivait toujours dans le même terrier, et pendant ce laps de temps, il le lui a vu reconstruire deux fois, sans jamais pouvoir le capturer.

Non loin du terrier de ce castor, il y en avait d'autres alors habités par plusieurs familles de ces animaux qui se fiaient à la vigilance de leur vieux compagnon lorsqu'ils allaient à terre. Ce dernier se mettait en sentinelle sur un tertre, inspectant l'horizon, et au moindre danger se jetait dans le fleuve et frappait l'eau vivement avec sa large queue, de manière à prévenir ses congénères, qui s'empressaient de regagner leurs demeures. M. Sabatier et ses fils, naviguant la nuit sur le Petit-Rhône, ont souvent remarqué ce castor à cause de son pelage qui se distinguait par des taches blanches sur le dos. Depuis plus de dix ans, il ne l'a plus revu. A-t-il émigré à son tour, a-t-il été tué, ce qui est probable, ou bien est-il mort de vieillesse dans son terrier? On sait par l'observation de castors tenus en captivité que ces animaux vivent de 30 à 40 ans.

Le castor du Rhône s'apprivoise très facilement et est susceptible d'attachement à son maître. Ce fait a, d'ailleurs, été prouvé par les castors qu'on a pu conserver dans divers jardins zoologiques.

On a connu dans notre région des castors qui ont été gardés vivants plusieurs mois, jouissant d'une grande liberté, sans avoir jamais cherché à s'échapper. Peu difficiles dans le choix de leurs aliments, on les nourrissait en leur donnant les détritus de cuisine.

A l'état de liberté, ils rongent l'écorce du verne, du peuplier, etc., mais celle qu'ils préfèrent est celle du saule. En été, ils mangent des broussailles, de l'herbe et de jeunes pousses de toutes sortes qui croissent sur les rives du fleuve.

De nombreux castors du Rhône ont été vendus à divers musées de province, et ceux qu'on a pu voir vivants il y a quelque temps au Muséum d'histoire naturelle et au Jardin d'acclimatation de Paris, proviennent de la Camargue.

Des cinq castors pris par MM. Sabatier frères, trois ont été envoyés au Jardin d'acclimatation — un mâle, une femelle et un petit, — où l'on peut les voir actuellement, et les deux autres ont été tués et vendus.

D'après M. Galien Mingaud, ces animaux seront complètement détruits d'ici à peu d'années dans le Rhône et ses affluents et dans le delta de la Camargue.

L'extension de la langue allemande aux États-Unis.

Dans un très intéressant rapport dernièrement publié par le ministère du Commerce sur les expositions de la librairie et de l'imprimerie à Chicago, nous relevons des renseignements et des chiffres qu'il est bon de signaler sur l'extension croissante de l'élément germanique dans la vie intellectuelle et commerciale des États-Unis.

« Dans certains collèges, écrit le commissaire rapporteur, M. Henri Le Soudier, on voit les tendances des programmes de langues vivantes se porter vers la langue allemande au détriment de la langue française et les heures de cours dans quelques collèges et universités être réparties d'une manière plus large sur l'allemand que sur le français.

« A l'Université de Cleveland, pour l'examen d'admission, on demande de l'anglais, du latin, des mathématiques et du grec et, à la place du grec, de l'allemand, de la grammaire, et, comme auteurs, Freytag, Storm, Lessing, Schiller, Gœthe, une composition en prose et l'histoire d'Allemagne ; pas de français. Dans la première année, deuxième semestre seulement (*Freshman year*), il y a soixante-huit heures attribuées aux éléments de la langue française ; pas d'allemand. Dans la deuxième année (*Sophomore year*), plus de français, mais un cours d'allemand toute l'année, représentant cent deux heures. Nous devons dire qu'à côté de ces cours obligatoires, il y a des cours facultatifs pour les deux langues, la française et l'allemande.

« A l'Université de Michigan, il y a annuellement 29 cours de français, tandis qu'il y en a 37 d'allemand. Au Harvard Collège, il y en a 36 pour l'allemand et 14 seulement pour le français. Une conséquence, qu'il fallait s'attendre à rencontrer, porte sur les achats que font les bibliothèques d'établissements où est donné l'enseignement. Le montant des achats de livres en langues étrangères pour la même université s'est élevé en chiffres ronds, pour 1892, à 7000 francs pour les livres français, et pour les livres allemands il a été de 16000 francs ; les livres anglais figurent pour 14000 francs, et les livres américains pour 11000 francs seulement. En 1891, il avait été dépensé 5500 francs pour les livres allemands, 6500 francs pour les anglais, 3500 pour les américains et 3000 seulement pour les français.

« On voit par ce qui précède quelle influence il faut attribuer aux tendances allemandes, puisque, pour certaines années, les livres allemands sont entrés dans les bibliothèques pour une somme plus forte que pour les livres de langue anglaise. Parmi les universités améri-

caines, l'Université de Harvard est peut-être celle qui a fait à la langue allemande le plus d'avantages. C'est l'Université elle-même qui nous l'indique dans une petite brochure qu'elle a éditée cette année. C'est à Harvard qu'au commencement de ce siècle la partie lettrée des Américains a été initiée à la littérature classique allemande. La première, en 1830, l'Université de Harvard créa une chaire de langue et de littérature allemandes et appela à y professer le poète Karl Follen. En 1838, Longfellow, alors professeur de langues vivantes à Harvard, entreprit de commenter le *Faust* de Gœthe; c'est le premier essai de ce genre qui ait été tenté dans une université américaine.

« Bien que cette célèbre Université, depuis près d'un siècle, ait montré une sympathie bien marquée pour la science et la littérature de l'Allemagne, la section allemande, telle qu'elle existe actuellement, est de création récente. Elle ne date réellement que de 1872, presque au lendemain de nos désastres. A cette époque eut lieu la nomination du professeur Hedge et aussitôt furent appelés à l'Université des professeurs érudits qui s'efforcèrent sans relâche d'apporter en Amérique les idées allemandes ; aussi les Germano-Américains leur doivent-ils une grande reconnaissance.

« Dans un nombre important de bibliothèques, les livres en langue allemande entrent pour une proportion considérable parmi les ouvrages en langues étrangères, proportion qui atteint pour certaines villes le chiffre énorme de 90 p. 100. Quelques bibliothèques, toutefois, principalement dans l'Est, ont laissé une large part aux ouvrages français, surtout aux ouvrages littéraires, mais plus on avance dans l'Ouest, après avoir quitté les États voisins de l'Atlantique, plus on constate que la langue allemande domine. Il en est de même pour les périodiques. Ainsi, à la Bibliothèque publique de Chicago, on compte 65 périodiques allemands, plus 21 journaux en langue allemande publiés aux États-Unis, surtout à Chicago, tandis qu'on ne rencontre que 21 périodiques français, plus 2 journaux en langue française imprimés aux États-Unis, le *Courrier de l'Illinois*, publié à Kankakee, et le *Courrier des États-Unis*, publié à New-York.

« Cet état de choses est dû à l'immigration allemande aux États-Unis, qui dépasse de beaucoup celle des autres nations. Qu'il nous suffise de citer quelques chiffres. A Milwaukee, ville peu distante de Chicago, sur le lac Michigan, la population allemande forme les quatre cinquièmes des habitants, et Chicago, sur une population d'un million et demi d'habitants, compte près de 400 000 Allemands, plus que d'Américains natifs qui ne sont que 300 000 environ, contre 215 000 Irlandais, 55 000 Tchèques, 50 000 Polonais, 45 000 Suédois, autant de Norvégiens, 35 000 Anglais et 13 000 Français seulement. Ce grand nombre d'Allemands, pour la plupart naturalisés Américains par nécessité, soit pour s'exonérer du service militaire en Allemagne, soit parce que leur genre d'affaires les y pousse, font plus indirectement, pour la vente des livres allemands et pour la diffusion de l'influence et des idées allemandes, qu'aucune autre cause. Au budget du *Board of Education* de l'État de l'Illinois pour 1892, qui est de plus de 30 millions de francs, on voit portée une somme de près de 1 million pour émoluments attribués aux professeurs d'allemand et pour achat de livres allemands. De plus, dans toutes les familles d'origine allemande, on a conservé pieusement la langue allemande et un attachement vivace à l'ancienne patrie, qui malgré tout reste toujours la mère-patrie. »

La poussière dans la nature (1).

Sans poussière, il n'y aurait pas de firmament bleu, les cieux nous apparaîtraient plus noirs que nous ne les voyons durant les nuits sans lune. L'éclairement de la terre serait semblable à celui que nous observons quand nous regardons la lune à travers un télescope, car la lune n'a pas d'atmosphère et par suite pas de poussières en suspension. C'est grâce à ces poussières que nous jouissons de la lumière diffuse à laquelle nos yeux sont adaptés.

Considérons le mécanisme de la lumière et les ondes infiniment petites qui en sont l'essence. Quoique infinitésimale, la largeur de ces ondes varie beaucoup. La fine poussière qui se trouve dans l'atmosphère renferme un grand nombre de particules qui ne réfléchissent que les petites ondes bleues, tandis qu'un moins grand nombre réfléchit les ondes vertes et jaunes et un nombre plus faible encore les ondes rouges. La lumière rouge passe à travers la grande majorité des particules de poussière sans être arrêtée, tandis que les rayons bleus sont au contraire interceptés et diffusés et deviennent ainsi visibles. C'est ce qui fait que la poussière très fine et aussi le firmament paraissent bleus.

La fumée qui s'échappe en petites spirales de l'extrémité d'un cigare allumé est bleue, tandis que la fumée rejetée par le fumeur est blanchâtre, les particules devenant alors assez compactes et assez grosses pour réfléchir la lumière blanche. De même, à la campagne, par un jour clair, le ciel est bleu, alors que dans les villes il paraît grisâtre. C'est surtout sur les hautes montagnes que le bleu du ciel devient intense, ce qui s'explique par la finesse des particules due à la raréfaction de l'air. Mais, dira-t-on, pourquoi le ciel de l'Italie et des régions tropicales est-il plus bleu que le nôtre? Est-ce donc que la poussière y est plus fine? Eh bien! oui, parce que dans nos climats les particules de poussière sont bientôt saturées de vapeur d'eau, ce qui les rend plus grossières; dans les régions chaudes, la vapeur d'eau ne se condense pas de même sur la poussière en suspension dans l'air; ce n'est que lorsque les courants aériens l'ont portée dans les régions supérieures plus froides qu'elle se condense en nuages.

Ceci nous amène au rôle le plus important joué par la poussière dans notre atmosphère : son influence pour provoquer la pluie, due à ce que la vapeur se condense sur les particules de poussière. On peut poser en principe que de toute l'eau évaporée par le soleil, de la surface des terres et des mers, pas une goutte ne revient qui n'ait été condensée sur une particule de poussière comme noyau. Il est facile de le démontrer. Remplissons un flacon d'air filtré convenablement et, par suite, exempt de toute particule de poussière. Amenons dans ce flacon un courant de vapeur; celle-ci restera transparente et, par suite, invisible; il n'y aura pas trace de formation de nuages. La présence de la vapeur sera uniquement trahie par les gouttes d'eau qui couleront le long des parois du récipient; la vapeur se condense sur ces parois parce qu'elles sont froides et qu'elle ne peut se condenser ailleurs. Mais si nous introduisons de l'air non filtré, les nuages habituels, dus à la condensation de la vapeur sur les particules de poussière, se produiront et nous verrons des gouttes tomber en pluie sur le fond du vase.

Sans poussière, donc, nous n'aurions ni nuages, ni

(1) Extrait de la *Gartenlaube*.

brouillards, ni pluie, ni neige, ni brillants couchers de soleil, ni cieux azurés. La surface du sol, les arbres, les maisons, les hommes et les animaux seraient les seuls objets sur lesquels la vapeur d'eau se condenserait ; dès que le temps fraîchirait nous serions couverts d'humidité, qui, en hiver, deviendrait une couche de glace; nos vêtements seraient saturés d'eau sans que les parapluies puissent nous servir à rien, sans compter que l'air humide pénétrant aussi dans les édifices, les murs et l'ameublement deviendraient de nouvelles surfaces de condensation.

La fabrication des médailles à la Monnaie de Paris.

Bien que depuis deux ans la Monnaie ait perdu son privilège de la frappe des médailles *rondes*, dernier vestige de son ancien monopole de la frappe des médailles de toute nature, qui datait de plus de deux cents ans, elle n'en a pas moins conservé, à cause de la perfection de son travail et de la modération de ses tarifs, une nombreuse clientèle.

Voici les tarifs actuels de la Monnaie de Paris, pour les médailles frappées avec les coins fournis par des particuliers :

Diamètres.	Or. (916 millièmes).	Argent. (950 millièmes).	Bronze.
—	—	—	—
68 millimètres . . .	840 30	23 25	3 »
59 ou 57 — . . .	490 20	13 95	2 15
50 — . . .	332 65	10 10	1 30
45 — . . .	294 10	7 75	1 15
41 — . . .	196 10	5 90	» 85
36 — . . .	98 05	3 40	» 65
32 — . . .	84 05	2 50	» 50
27 — . . .	49 »	1 30	» 35

Et voici, d'autre part, les résultats globaux des quatre derniers exercices relativement au nombre de médailles frappées et à leur valeur vénale :

Années.	Nombre de médailles.	Valeur totale.
—	—	—
1891.	186 139	1 053 842 fr.
1892.	196 353	1 037 413 —
1893.	224 331	1 052 442 —
1894.	192 898	926 763 —

Pour 1894, ces chiffres se décomposent ainsi : 3 502 médailles d'or, valant 330 662 francs; 126 426 médailles d'argent, valant 508 124 francs et 62 970 autres, valant 86 977 francs. Les 62 970 médailles de métal non précieux comprennent : 1 425 plaques de machines à vapeur, 358 clichés, 3 574 médailles de commerce et 622 sujets appartenant à la collection dite historique. Ces divers articles comportent des prix de vente spéciaux.

On voit que la Monnaie frappe, bon an mal an, 200 000 médailles. Qu'on ajoute à cela la production des ateliers privés, qui devient considérable, et l'on reconnaîtra que la France d'aujourd'hui « consomme » beaucoup plus que la France d'il y a cinquante ou soixante ans. Il y a, pour l'expliquer, d'autres raisons que le bon marché croissant des produits.

Ce qui fait nombre surtout, de nos jours, ce sont les médailles commémoratives. Nos grandes expositions, en particulier, ont semé sur le monde les médailles d'or, d'argent et de bronze avec prodigalité; c'est ainsi qu'en 1879 la Monnaie a eu à faire pour 1 960 000 francs de médailles, dont 1 054 000 francs de médailles d'or. Depuis, on a arrêté les frais et les lauréats de l'Exposition de 1889 n'ont reçu leurs médailles qu'en peinture. Mais une foule de concours donnent encore lieu à de plus substantielles distributions : les académies, les jurys de peinture et de sculpture, le Conservatoire de musique, les sociétés savantes, les sociétés d'encouragement, les écoles, les lycées, les comices..., décernent beaucoup de médailles tous les ans.

Comme les expositions et les concours, les grandes expéditions militaires ou maritimes donnent du travail aux balanciers de la Monnaie. Il n'existe plus guère de médailles de Sainte-Hélène, et pour cause. Mais la médaille de Crimée, la médaille du Mexique, la médaille du Tonkin, la médaille de Madagascar, la médaille du Dahomey ont encore de nombreux titulaires, et la médaille coloniale, de création récente, va être tirée à nombreux exemplaires. Il existe aussi des médailles spéciales pour le personnel civil de la marine, pour les douaniers, pour les forestiers, pour les instituteurs... Comme diminutif des décorations proprement dites, qui sont toujours réservées au petit nombre, chaque groupe administratif veut avoir ses insignes particuliers. De là toute une flore dont les variétés se multiplient chaque jour, sans que le zèle des collectionneurs se lasse. Un décret du 16 juillet 1886 promettait déjà des médailles d'honneur aux ouvriers et employés comptant trente années consécutives de bons services dans la même maison; un autre décret, qui ne date que de quelques semaines (12 février 1895), permet d'étendre cette faveur à des gens qui ont changé de maître. Il prévoit aussi le cas de services exceptionnels pour dispenser de l'obligation d'avoir travaillé trente ans.

Enfin, outre les médailles pectorales, il y a aussi les jetons de présence qui ne manquent pas d'amateurs.

— Statistique des mariages, des naissances et des décès dans l'Empire allemand en 1893. — La première livraison de la statistique impériale allemande pour 1895 contient des renseignements détaillés sur les mariages, les naissances et les décès de l'Empire en 1893, que le *Journal de la Société de statistique de Paris* résume comme il suit :

	Année 1893.	Moyenne de 1884-1893.
	—	—
Mariages.	401 234	383 496
Naissances. } y compris les mort-nés). {	1 928 270	1 840 815
Décès. . . } y compris les mort-nés). {	1 310 756	1 256 219
Excédent des naissances sur les décès.	617 514	584 596
Naissances naturelles.	176 352	170 925
Mort-nés.	62 555	65 431

Il y a donc eu, en 1893, en chiffres absolus, une augmentation dans les mariages, les naissances et les décès, mais l'excédent des naissances a été plus élevé que la moyenne de la période 1884-1893. Les conclusions changent quelque peu, si l'on compare ces chiffres à la population moyenne de l'Empire, qui peut être évaluée à 50 778 000 âmes pour 1893. Tandis que la fréquence des mariages et le chiffre des naissances pour 1893 se rapprochent beaucoup de la moyenne de la période de 1884-1893, le chiffre de la mortalité est moindre en 1893, de sorte que l'excédent des naissances est un peu plus élevé que pour la moyenne des dix années antérieures. Il y a eu, en 1893, 7,90 mariages pour 1 000 habitants au lieu de 7,91 en 1884-1893, 37,97 naissances contre 37,98 et seulement 25,81 décès au lieu de 25,92, ce qui donne un excédent de naissances de 12,16 au lieu de 12,06. Les naissances naturelles se sont élevées à 9,15 en 1893 contre 9,29 pour la moyenne des dix dernières années, et les mort-nés à 3,24 p. 100 naissances au lieu de 3,55.

— Vitesse de propagation des tremblements de terre. — M. G. Agamennone a communiqué à l'Académie *dei Lincei* (Rome) une note sur la vitesse de propagation des principales secousses séismiques ressenties à Zante en 1893. La méthode adoptée pour calculer cette vitesse est celle suivie par Newcomb et Dutton à propos du tremblement de terre de Charlestown, le 31 août 1886.

Le 31 janvier 1893, on constata une vitesse de 4 040 mètres par seconde, avec une erreur probable de 1 120. Pendant la secousse du 1er février 1893, on eut une vitesse moyenne de 3 280 ± 700 mètres par seconde et le 20 mars on eut 2 330 ± 330 mètres. Dans ces trois occasions, Strasbourg, distant de 1 600 kilomètres, fut le point le plus éloigné où les secousses se firent sentir. Le terrible tremblement du 17 avril 1893 fut signalé à Zante à $6^h30^m20^s$; à Rome en même temps; il atteignit Potsdam (1 730 kilomètres) à $6^h41^m40^s$. D'après ces indications et celles qui furent recueillies dans huit stations intermédiaires, on a calculé la vitesse à raison de 2 340 ± 300 mètres. Le taux de progression pendant la secousse du 4 août fut de 2 120 ± 270 mètres par seconde. Considérant les cinq tremblements de terre et leurs phases maxima, on a comme vitesse moyenne 2 430 ± 70 mètres. Le vitesse déduite de la comparaison entre les premières indications du séismographe est de

3085 mètres; mais il reste douteux si la différence provient de la plus grande vitesse des premières secousses, ou bien du manque de sensibilité des instruments pour l'indication des très faibles mouvements. Ce point est cependant important et mériterait d'être étudié.

A la même Académie *dei Lincei*, M. Riccò a attiré récemment l'attention sur la différence de temps entre les indications du séismomètre à Zante et à Catane, pendant les quatre premiers mois de l'année dernière; puis il a communiqué certains résultats importants relatifs au mode de propagation des secousses séismiques entre ces deux points. La distance entre les stations est de 515 kilomètres et la différence de temps entre les quatre chocs séismiques partis de Zante a été de 4^m20^s à 7^m30^s, avec une vitesse moyenne de 1439 mètres par seconde. Il est assez curieux que cette vitesse coïncide presque avec la vitesse du son dans l'eau. Ceci veut dire que le choc ne fut pas propagé le long du fond de la mer Ionienne, — cas dans lequel il aurait voyagé avec une vitesse allant de 2000 à 4000 mètres par seconde, — mais qu'il fut transmis en Sicile par l'eau. La circonstance qu'aucun choc ne fut propagé par le sol est attribuée par M. Riccò à la probabilité que le sol, à l'est de l'Etna, est coupé par de nombreuses crevasses.

— Statistique des chemins de fer et tramways électriques en Europe. — L'*Industrie électrique* vient de publier la troisième statistique annuelle de la traction électrique en Europe.

Le résumé de cet intéressant travail montre qu'au 1er janvier 1895 les lignes en service se répartissent de la manière suivante :

	Lignes en service. Longueur en kilomètres.	Puissance motrice en kilowatts.
	—	—
Allemagne	102	2934
Angleterre	71,4	2993
Autriche-Hongrie	33,4	1115
Belgique	3,2	90
Espagne	14	210
France	41,4	1796
Italie	13	720
Russie	3	90
Suisse	23,6	706
Totaux	305,0	10654

Les divers systèmes de traction électrique sont dans la proportion suivante :

Lignes à accumulateurs	2
— à conducteur aérien	31
— à rail central	8
— à conducteur souterrain	2

— La consommation des boissons en Angleterre. — Le *Handels-Museum* publie les renseignements suivants sur les quantités de boissons consommées en 1894 en Angleterre :

	Quantités consommées en hectolitres.	Valeur en francs.
1° Spiritueux :	—	—
a Produits nationaux (5 fr. 55 le litre)	1345200	722339400
b Produits étrangers et coloniaux (6 fr. 66 le litre)	343900	229261200
	1689100	951600600
2° Bière	51427620	2142818675
3° Vins	642000	318707300
4° Vins anglais, cidre, etc.	672000	37500000
		3450626575

La consommation de bière est surtout importante en Angleterre, où elle atteint le chiffre moyen de 63 fr. 75 par habitant, tandis que les chiffres correspondants pour l'Écosse et l'Irlande ne dépassent pas respectivement 32 fr. 50 et 19 fr. 45. Pour le whiskey l'ordre est renversé; c'est l'Ecosse qui vient en tête avec une consommation de 42 fr. 50 par tête (soit plus de 9 litres par tête), puis vient l'Irlande avec 37 fr. 50 (8 litres environ) et enfin l'Angleterre avec seulement 22 fr. 50 (5 litres par tête et par an).

Nous trouvons d'autre part dans *l'Economista* le tableau suivant donnant la participation des différents pays aux importations de vins en Angleterre en 1892 et en 1894 :

		Imp. en hectolitres. 1892	1894
		—	—
Colonie du Cap		720	560
Australie		20900	17800
Allemagne		20990	17850
Hollande		23825	20800
France	vins rouges	187230	175360
	vins blancs	72000	69400
Portugal		250000	135000
Madère		3670	4320
Espagne	vins rouges	65340	69750
	vins blancs	102000	98640
Italie		25500	19580
Divers		11470	12900
Totaux		783645	641960

— Faculté des sciences de Paris. — Le mercredi 29 mai, M. Jules Delemer a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse ayant pour sujet : *Sur le mouvement varié de l'eau dans les tubes capillaires cylindriques, évasés à leur entrée, et sur l'établissement du régime uniforme dans ces tubes.*

— Le 6 juin, M. Félix Mesnil soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Sur le mode de résistance des vertébrés inférieurs aux invasions microbiennes artificielles.*

— Société des Amis des Sciences. — La Société de secours des Amis des Sciences, fondée en 1857 par Thénard et présidée aujourd'hui par M. Pasteur, tiendra sa séance publique annuelle, sous la présidence de M. Aucoc, le 5 juin, à 8 heures et demie du soir, au Conservatoire des Ars et Métiers.

Après l'allocution du Président et le rapport du Secrétaire, on entendra une conférence de M. Dehérain, de l'Institut, sur *le Travail du sol et la Nitrification.*

Rappelons que cette Société est destinée à venir en aide aux familles des savants morts sans fortune et qu'elle distribue près de 60000 francs de secours par an. Reconnue d'utilité publique, la Société a qualité pour recevoir les dons qui lui sont faits soit directement, soit par testament. (Pour tous renseignements s'adresser, 79, boulevard Saint-Germain.)

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Un nouvel enduit imperméable aux acides. — On sait que pour éviter les chances de bris et pour obtenir une grande légèreté, on cherche à employer des récipients en carton ou en papier mâché comme cuvettes à manipulations photographiques ou comme vases à piles électriques; mais il s'agit naturellement de trouver un enduit facile à composer et à appliquer pour rendre ce carton imperméable à l'eau, inattaquable aux acides, à l'alcali, etc.

Pour cela on n'a qu'à recouvrir le carton d'une composition formée d'égales parties de paraffine et de gutta-percha coupée en petits morceaux, fondus soigneusement. On met d'abord la gutta-percha sur un feu doux, puis, quand elle entre en fusion, on y ajoute la paraffine, on brasse et mélange le tout jusqu'à ce qu'il devienne très fluide. On a, pendant ce temps, complètement fait sécher et même chauffer la boîte, et on y jette la composition, on l'y étale, de manière à ce qu'elle pénètre partout, dans tous les coins. On fait ensuite glisser l'enduit le long des bords intérieurs et on fait tomber le surplus, puis on procède à une application extérieure. Parfois il y a des points qui ne sont pas touchés, ou du moins qui ne sont qu'imparfaitement recouverts de la substance protectrice: rien de plus simple. On prend de la composition quand elle est encore suffisamment malléable et l'on en forme des sortes de petits crayons. Alors on applique un de ces crayons sur les endroits restés à nu et l'on fait fondre l'enduit au moyen d'un fer de plombier. On peut employer ce même instrument pour aplanir et faire disparaître les rugosités de la surface, les

reliefs inutiles. Par un moyen analogue, on peut ajouter au fond des cuvettes photographiques ces baguettes qui forment relief sur le fond du récipient et laissent saisir plus aisément les plaques qu'on y dépose.

Le procédé ci-dessus permet d'imperméabiliser et d'utiliser aux usages que nous avons signalés les vieilles boîtes de plaques photographiques et les boîtes de bois.

— La protection des navires a la mer. — Afin de prévenir les abordages entre bateaux, M. l'amiral Galache préconise le système suivant, destiné, à son avis, à assurer efficacement les navires contre les erreurs de route, alors qu'ils naviguent en sens contraire. Le fanal du mât de misaine, au lieu d'un secteur de 10 quarts de chaque bord de lumière blanche, aurait un secteur de 4 quarts qui sera continué par un secteur de 6 quarts de lumière verte à tribord et 6 quarts de lumière rouge à babord; les conséquences immédiates sont faciles à déduire : 1° lorsqu'on se trouvera en présence d'un navire montrant un feu blanc et un feu de couleur, on sera en dedans de 45° de sa route, à partir du relèvement qu'on a de lui, à droite ou à gauche, suivant la couleur du feu de côté; 2° lorsqu'on se trouvera en présence d'un navire montrant deux feux de la même couleur, on sera en dehors des 45° de la route de ce navire, et par conséquent à l'abri de toute collision. Si, étant dans le premier cas, on fait une manœuvre qui mette le navire dans le deuxième, on a le sentiment qu'on se trouve à l'abri; si, au contraire, étant dans le deuxième cas, la manœuvre porte le navire dans le secteur blanc, c'est qu'il y a présomption de rapprochement des directions suivies par les deux bâtiments.

— Nouvelle méthode pour l'amalgamage des zincs des piles. — *L'Électrochemische Zeitschrift* donne la méthode suivante pour amalgamer les zincs des piles.

Dans une solution saturée de sulfate neutre de mercure, on ajoute la quantité d'acide sulfurique suffisante pour dissoudre complètement le mercure, et on ajoute de l'acide oxalique qui donne un mélange de la consistance de la crême, puis un peu de sel ammoniac. Les zincs sont plongés dans le mélange et frottés vigoureusement ensuite. Si l'on ne s'en sert pas tout de suite, il faut avoir soin de les sécher.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 18 mai 1895). — *Charrin :* Épilepsie spinale expérimentale. Spasmes des extrémités, sous l'influence des toxines. — *Roger :* Influence des produits solubles du *B. prodigiosus* sur l'infection charbonneuse. — *Charpentier :* Excitation unipolaire du nerf, suivant son degré de soulèvement. — *Bar* et *Rénon :* Ictère grave chez un nouveau-né atteint de syphilis hépatique et paraissant dû au *Proteus vulgaris.* — *Jolyet* et *Sellier :* L'hyperglobulie dans l'asphyxie expérimentale. — *Soulié :* Sur la structure du ligament rond de l'utérus et sur la migration des ovaires chez la femme. — *Giard* et *Buisine :* Quatrième note sur le genre *Margarodes.* — *Fabre-Domergue :* Sérothérapie et cancers. — *Guinard :* Recherches de pharmacodynamie comparée sur les actions cardiaques de la morphine. — *Athanasiu* et *Langlois :* Action comparée des sels de cadmium et de zinc.

— Annales de l'Institut Pasteur (25 février 1894). — *Silberschmidt :* Contribution à l'étude de la Swine-plague, du hog-choléra et de la pneumonie des porcs. — *Widal* et *Besançon :* Myélites infectieuses expérimentales par streptocoques. — Sur les théories de la saccharification.

— Archives générales de médecine (mars 1895). — *Marion :* Réflexions et observations pour servir à l'histoire du mal de Bright sans albuminurie. — *Mauclaire :* Des arthrites suppurées dans les principales maladies infectieuses. — *Kabanoff :* Quelques données sur la question de l'étiologie des cirrhoses du foie. — *Braquehaye :* De la méthode graphique appliquée à l'étude du traumatisme cérébral. — *Legrain :* Considérations sur les fractures du col du fémur chez l'adulte. — *Meunier :* Un cas de cancer bronchique.

— Archives de neurologie (vol. XXIX, nos 95 et 96, janvier et février 1895). — *Lévi :* D'une forme hystérique de la maladie de Raynaud et de l'érythromélalgie. — *Magnan :* Des délires systématisés dans les diverses psychoses. Le délire chronique à évolution systématique. — *Kéraval :* Les délires plus ou moins cohérents désignés sous le nom de paranoïa. — *Hallion* et *Charcot :* Quelques observations du trouble de la marche. Dysbasies d'origine nerveuse.

— Revue militaire de l'étranger (nos 805 et 806, décembre 1894 et janvier 1895). — Les troupes coloniales de l'Est africain allemand et leurs procédés de combat. — Le règlement allemand du 20 juillet 1894 sur le service en campagne. — La guerre sino-japonaise.

— Revue des maladies de la nutrition (t. III, nos 1 et 2, janvier et février 1895). — *Gautrelet :* Individualité thérapeutique des « sources hydrominérales de Vichy »; propriétés diurétiques spéciales de la « Source du Parc ». — *Glénard :* Du diabète alcoolique dans ses rapports avec l'hépatisme. — *Lagrange :* Le traitement hygiénique en Allemagne. Les cures d'air. — *Peyraud :* De l'hyperacidité organique. Phase d'état. Diagnostic de l'hypofonction. Différence entre l'hypofonction et l'hypoacidité. Des points spinaux. De l'abaissement de la température chez les arthritiques. Du ralentissement de la respiration et du pouls. De l'hyperacidité hypofonctionnelle. — *Gautrelet :* Séméiologie urologique. Recherches sur les variations d'élimination des éléments urinaires physiologiques. Études des variations de l'acidité organique.

— Archiv für die gesammte physiologie (t. LIX, fasc. 3 à 8). — *Gumpreste :* Action physiologue du poison tétanique. — *Ewald :* Action du courant galvanique sur l'organisme entier. — *Hermann :* Mesure de l'air résidual. — *Orlobe :* Résorption dans le péritoine. — *Langendorf* et *Oldag :* Action du courant galvanique sur les filets respiratoires du nerf vague. — *Salkovski* et *Hahn :* Teneur de la caséine en phosphore dans la digestion par la pepsine. — *Ewald :* Mouvement du pied et des orteils quand on se dresse sur la pointe du pied. — De l'audition chez les pigeons privés du labyrinthe. — *Loew :* Du méthylénital et du formose. — *Fileh :* De la forme de l'horizon au point de vue de la perception visuelle. — *Engelmann :* Observations sur le cœur de la grenouille. — *Cohn :* Transsudation et formation de la lymphe. — *Loeb :* Des limites sur la divisibilité du protoplasma de l'œuf. — *Schenck :* De la sommation de l'excitation et du relâchement dans le muscle. — *Hering :* Cécité pour le bleu de la partie centrale de la rétine.

— Journal of Physiology (t. XVII, no 5). — *Harris :* Du tétanos volontaire. — *Rembrey* et *Gordon :* Échanges respiratoires du poulet dans l'œuf et après la naissance. — *Garrod :* Hématophorphirine dans l'urine. — *Hill :* Nouvelle pompe à gaz. — *Pickering :* Actions de certaines substances sur le cœur des *Dafnies.* — *Parry Laws :* Action antiseptique des corps contenant le groupe phénylique. — *Lauder Brunton* et *Tunny Cliffe :* Effets du massage sur la circulation. — *Russell :* Mouvement des yeux. — *Darcy* et *Hardy :* Pouvoir oxydant de différentes régions du spectre au point de vue de leur action bactéricide. — *Rembrey :* Développement du pouvoir régulateur de la chaleur sur les animaux nouveau-nés. — *Smith :* Appareil chronographique.

Publications nouvelles.

— Rapports annuels sur les progrès de la géographie, par *C. Maunoir.* (Tome I, 1867-1875. — 1 vol. in-8° de 670 pages; Paris, Leroux, 1895.)

Cette publication, faite par les soins de la Société de géographie et due à son savant secrétaire général, M. Maunoir, rendra les plus grands services. On trouvera, en effet, réunis en un volume les rapports disséminés dans les Bulletins de la Société.

— Hérédo-ataxie cérébelleuse, par *P. Londe.* — 1 vol. in-8° de 264 pages; Paris, Battaille, 1895.

— Mouvements et diminution de la population agricole en France, par *Georges Guéry*. — 1 vol. in-8° de 224 pages; Paris, A. Rousseau, 1895.

Excellent ouvrage de statistique historique. M. Guéry expose l'histoire lamentable de notre population agricole, si laborieuse et si méritante cependant, qui a souffert tant de maux depuis plusieurs siècles. L'émigration des campagnards dans les villes est le phénomène actuel dominant; et il y a à la fois, par l'émigration et par la diminution de la natalité, un immense appauvrissement en hommes de la population rurale.

— Un nouveau et très intéressant recueil, *Rivista di studi psichici*, vient de paraître en Italie sous la direction de deux jeunes savants, B. Ermacora, de Padoue, et G. Finzi, de Milan, connu par de bons travaux sur l'Electricité. Ce recueil est conçu à peu près comme les *Annales des sciences psychiques*, et les *Proceedings of the Society for psychical Research*. Les questions des phénomènes dits occultes y sont traitées méthodiquement, avec des observations nouvelles, parfois fort intéressantes. Ainsi se crée une vraie littérature scientifique sur ces problèmes si difficiles qui attirent de plus en plus l'attention des chercheurs.

— Dictionnaire phraséologique de la langue française, avec la traduction russe des principaux proverbes, par *M. A. Pachaléry* (en préparation à Odessa). C'est un ouvrage conçu sur un plan excellent, un peu trop vaste peut-être. Il sera certainement extrêmement utile à tous les Français désireux de bien connaître leur propre langue, si riche en termes imagés, peu connus ou mal connus. C'est aussi un livre où l'érudition, dans les proverbes grecs et latins, est riche et de bon aloi.

— Die Grundgebilde der Ebenen geometrie, par *V. Eberhard*. Tome Ier. — 1 vol. in-8° de 302 pages; Leipzig, Teubner, 1895.

— Vorlesangen aus der analytischen geometrie der Kegelschnitte, de *S. Gundelfinger*. — 1 vol. in-8° de 434 pages; Leipzig, Teubner, 1895.

Les leçons, très complètes et très savantes, du professeur Gundelfinger, professées à Tubingen depuis longtemps, ont été mises en ordre et rédigées par Fr. Dingelden. Elles constituent un excellent ouvrage de géométrie analytique supérieure.

— Methodisches Lehrbuch der Elementar mathematik. Tome III, par *G. Holzmüller*. — 1 vol. in-8° de 223 pages; Leipzig, Teubner, 1895.

Ouvrage répondant sensiblement au programme de la classe de mathématiques spéciales.

— L'Omicidio nell'antropologia criminale (Omicida nato et Omicida pazzo) avec un atlas d'anthropologie statistique, par *Enrico Ferri*. Biblioteca antropologico-giuridica, série 1, vol. XXIII. — 1 vol. in-8° de 739 pages; Turin, Bocca, 1895.

Le savant économiste E. Ferri est, comme nos lecteurs le savent, partisan déterminé des doctrines de C. Lombroso sur l'anthropologie criminelle, et il nous donne un livre de grande érudition qui devrait être lu et médité par les magistrats comme par les psychologues. Une analyse excellente en a paru dans la *Rivista speciale di opere di filosofia scientifica* de E. Morselli.

— Annali di Statistica, 1894. Atti della commissione per la statistica guidiziaria civile e penale. — 1 vol. in-8° de 550 pages; Roma, Bertero, 1895.

Les questions juridiques et statistiques ont toujours été traitées en Italie avec une compétence et une attention particulières. Des documents importants sur la criminalité sont rapportés dans cet ouvrage qui fait, pour ainsi dire, une suite naturelle à l'ouvrage de M. E. Ferri sur l'Homicide.

Bulletin météorologique du 20 au 26 mai 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE.	
		MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.				MINIMA.	MAXIMA.
☾ 20	751mm,35	9°,8	8°,1	12°,0	N. 0	0,0	Cumulo-strat. au N.-W.	— 2° Pic du Midi; 2° Briançon, Mt Ventoux, Hernosand.	26° Gap; 35° Laghouat; 31° Sfax; 30° Palerme.
♂ 21	749mm,10	13°,8	7°,9	20°,1	N.-E. 2	0,0	Nuageux à l'E. et au S.-S.-E.	— 4° Pic du Midi; 0° Bodo; 2° Arkangel; 3° Haparanda.	23° Marseille; 31° Sfax. Laghouat; 28° Palerme.
☿ 22	753mm,60	14°,0	11°,0	18°,6	S. 1	16,0	Nuageux.	— 7° Pic du Midi; — 2° Mt Ventoux; 0° Haparanda.	24° Marseille; 29° Palerme. Hermanstadt, Constantinop.
♃ 23	755mm,36	11°,8	11°,3	21°,2	S. 2	1,0	Très brumeux à l'horizon.	— 4° Pic du Midi; 1° Mt Ventoux, Haparanda.	26° Gap; 30° Sfax; 28° Tunis; 26° Oran.
♀ 24 N. L.	752mm,91	16°,0	8°,5	22°,8	E. 2	9,9	Nuageux et pluvieux.	— 5° Pic du Midi; 0° Mt Ventoux; 2° Haparanda.	27° Charleville; 31° Sfax; 25° Tunis, Oran, Hermanstadt.
♄ 25	754mm,03	15°,6	10°,7	22°,6	N.-W. 2	0,6	Nuageux.	— 7° Pic du Midi; — 4° Mont Ventoux; 3° Puy de Dôme.	26° Charleville; 30° Hermanstadt; 25° Oran, Laghouat.
☉ 26	763mm,48	12°,9	9°,0	18°,9	N.-W. 2	0,0	Brumeux à l'horizon.	— 6° Pic du Midi; — 3° Arkangel; 0° Mont Ventoux.	24° Lorient; 30° Constantinople; 26° Sfax; 25° Tunis. Rome.
Moyennes.	754mm,26	13°,84	9°,50	19°,46	Total...	27,5			

Remarques. — La température moyenne, basse le premier jour de la semaine, s'est ensuite relevée et est égale à la normale corrigée 13°,8. Les pluies ont été fort variables; voici les principales chutes d'eau observées : 25mm à Lyon, Nantes le 20; 40mm à Gap, Briançon, Mont Ventoux le 21; 20mm à Uléaborg le 22; 21mm à Neu-Fahrwasser le 23; 45mm à Cette, Marseille, 30mm à Bordeaux, Perpignan, Nice, Sicié le 24; 20mm à Charleville, Nice, 70mm au Pic du Midi le 25; 25mm à Toulouse, Aumale, Palma le 26. — Orage à Lyon, Toulouse, Biarritz le 20; à Nice, Perpignan, Toulouse le 21; à Paris, Besançon le 22; à Biarritz, Bordeaux, Rochefort et dans le S.-W. de l'Allemagne le 23; à Paris (avec grêle), Toulouse, Brest, Perpignan, Bordeaux, Clermont, dans l'Allemagne méridonale le 24; à Charleville, Nancy le 25; à Lyon et dans le S.-E. de l'Allemagne le 26.

Chronique astronomique. — *Mercure*, *Vénus*, *Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 1er juin à 1h39m0s, 2h58m47s, 3h7m12s et 2h1m43s du soir. *Saturne*, visible pendant un peu plus de la première moitié de la nuit (à gauche de l'*Épi de la Vierge* quand on se tourne vers le S., et à peu près de même éclat), atteint son point culminant à 9h20m13s du soir. Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 3; de *Vénus* et de *Mars* le 4; du Soleil et de *Neptune* le 6, la planète passant au méridien vers midi. — Plus grande élongation orientale de *Mercure* le 6 : cet astre sera alors à 23°,41′ du Soleil, très visible le soir. — P. L. le 7. L. B.

Paris — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32503. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 23 — 4e SÉRIE. — TOME III — 8 JUIN 1895

ZOOLOGIE

La faune de la mer Blanche et les travaux de la Station biologique russe de Solovetzky.

Dans la mer Blanche, sur l'une des îles du groupe Solovetzky, située sous la latitude 65° et la longitude 35°,44′ Greenwich, se trouve, dans l'enceinte d'un couvent hospitalier, la Station biologique de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg. Fondée en 1881 par l'initiative de M. le professeur N. Wagner, cette station est, presque chaque été, visitée par des naturalistes russes, mais elle est restée jusqu'à présent inconnue au delà de notre pays. Cependant elle est placée dans certaines conditions qui devraient lui attirer une attention toute particulière.

Toute la côte nord-occidentale de l'Europe, y compris celle de Mourmane (c'est-à-dire la côte-nord de la Laponie russe), est baignée d'un courant tiède qui n'entre point dans la mer Blanche. Grâce à cette circonstance, la faune de celle-ci a un caractère encore plus arctique que celle du littoral de Mourmane. A la station de Solovetzky — la plus septentrionale du globe — on peut étudier des formes bien intéressantes, telles que *Clione* (*C. limacina* Phipps) et *Limacina* (*L. helicina* Phipps) parmi les mollusques, des formes que le zoologiste ne retrouvera nulle part ailleurs tout le long de la côte d'Europe. En outre on peut y faire des études sur la répartition géographique des animaux dans des conditions physiques tout à fait exceptionnelles. Il est vrai que, durant tout l'hiver, la station est presque inaccessible et trop incommode pour le travail; mais en revanche, pendant l'été, elle jouit d'une splendide lumière. Au mois de juin et de juillet, le soleil ne se cache sous l'horizon que une heure ou une heure et demie, et on est à minuit encore baigné dans la lumière du soir, suffisante pour travailler avec de forts grossissements ou même photographier. Il faut ensuite noter la facilité avec laquelle on se procure le matériel de travail dans le golfe Solovetzky et surtout dans une partie de ce golfe, la « Gloukhaïa boukhta », qui est si bien abritée qu'on peut y travailler absolument à son aise quelque temps qu'il fasse. Enfin le fond d'une grande partie du golfe, de même qu'en général celui des environs des îles Solovetzky, est limoneux et par conséquent très favorable au dragage. La profondeur du golfe ne dépasse pas 25 à 30 brasses.

L'établissement lui-même présente une maison de huit pièces, où le naturaliste trouve un logis convenable, les instruments de pêche et les réactifs les plus indispensables, une petite bibliothèque et une collection d'espèces locales, qui peut servir à déterminer facilement au moins une partie des représentants de la faune de la mer Blanche.

La communication entre Saint-Pétersbourg et le couvent se fait par deux voies. On peut d'abord suivre par bateau à vapeur la Néva, le lac de Ladoga, la Svïre, le lac d'Onéga, et faire ensuite 200 kilomètres par chevaux de poste vers le bord de la mer (de Povenetz à Soumsky Possade). Ici viennent assez souvent pendant le mois de juin et la première moitié de juillet les bateaux du couvent pour y emmener les pèlerins. Ou bien on va par chemin de fer de Saint-Pétersbourg à Ribinsk et de Jaroslawle à Vologda et par bateau à vapeur de Ribinsk à Jaroslawle et de Vo-

logda à Archangelsk, où on trouve les bateaux du couvent et beaucoup d'autres qui font un service entre celui-ci et la ville. Quand la voie ferrée atteindra Archangelsk, la communication sera de beaucoup facilitée.

Les relations avec l'Europe occidentale sont peut-être même plus commodes qu'avec Saint-Pétersbourg. De plusieurs ports de la côte nord de l'Europe, par exemple de Copenhague, des bateaux font un service régulier à Vardo (port norvégien près de la frontière russe), et d'ici on peut aller à Archangelsk en bateau de la Société de navigation de Mourmane. Dès 1895, ces bateaux feront un service hebdomadaire. Les frais de voyage de Saint-Pétersbourg à Solovetzky ne dépassent pas 50 roubles (environ 120 fr.), y compris toutes les dépenses indispensables.

Ne me proposant pas de donner une liste de la faune du golfe Solovetzky (1), je me bornerai à citer

Fig. 88. — Façade de la Station de Solovetzky.

quelques formes des plus intéressantes au point de vue morphologique.

Parmi les Protozoaires, ce ne sont que les Infusoires ciliés qui ont été étudiés par M. Mereschkowsky, mais un nouveau classement en serait désirable. Les Protozoaires de la mer Blanche présentent en général pour l'explorateur un champ encore vierge.

Les Cœlentérés, excepté les Siphonophores qu'on ne trouve point dans la mer Blanche, sont assez complètement représentés. On y compte près de cinquante espèces d'éponges, parmi lesquelles il faut noter des formes telles que *Polymastia mamillaris* Brok (*Rinalda arctica* Mereschk.), couverte d'appendices mamillaires qui produisent des bourgeons extérieurs, *Simplicella* (*Aplysilla*) *borealis* Mereschk., une des éponges cornées les plus simples, etc.

Parmi les Hydroïdes, Schlater [5] énumère 34 espèces, mais probablement il y en a de plus nombreuses. J'en nommerai une forme d'un caractère extrêmement arctique : le *Monobrachium parasiticum*, décrit par M. Mereschkowsky et étudié plus tard par M. J. Wagner. Ce polype, qui ne possède qu'un seul tentacule, habite par petites colonies les coquilles de *Tellina baltica et calcarea*. Les Méduses hydroïdes (7 espèces) les Actiniaires, les Acalèphes (*Aurelia aurita*, *Cyanea arctica*, *Staurophora laciniata*) ainsi que les Calcozoaires (*Haliclystus octoriadalis* et *Lucernaria quadricornis*) y sont assez ordinaires. Parmi les Cténophores on rencontre des représentants des genres *Beroë*, *Mertensia*, *Bolina*.

La plupart des ordres des Vers y a ses représentants et des formes aussi curieuses que *Dinophilus*; *Priapulus*, *Halicryptus*, *Balanoglossus*, *Sagitta*, y sont ordinaires.

Les Mollusques de la mer Blanche ont été étudiés par M. Herzenstein, et ses études l'ont amené à comparer les zones verticales de la mer Blanche à celles de Mourmane et de la mer de Kara. Les Céphalopodes et les Hétéropodes exceptés, on trouve dans la mer Blanche tous les ordres de Mollusques et parmi eux une série de formes d'un caractère arctique.

Les Bryozoaires sont très nombreux et la *Rhynchonella psittacca* Chen., le seul Brachiopode de la mer Blanche, est très fréquent.

Les Échinodermes sont représentés par un seul oursin (*Strongylocentrotus droebachiensis* Müll.), quelques espèces d'Holoturies (*Chirodola pellucida* Vahl., *Cucumaria pentactes* L., *Psolus phantopus* Strüss) et plusieurs Astérides (*Asteracanthion rubens* L., *Echinaster sanguinolentus* Strüss, *Solaster papposus et endeca* Tarb. et *Pteraster militaris* Fr. Müll.), et Aphiures (*Ophiacantha spinulosa* Müll. et Fr., *Ophioglypha nodosa et squamosa* Luthk., *Ophiopholis aculeata* Müll.). C'est surtout *Pteraster* qui mérite attention par la cavité incubatrice qu'il a à la surface aborale.

Presque tous les ordres des Crustacés y sont assez richement représentés. Je nommerai quatre espèces de Balanides, la *Nebalia*, le *Hyas araneus* Leach, seul crabe de la mer Blanche, 49 espèces d'Amphipodes récemment déterminées par M. Chevreux, etc. Il faut noter parmi les formes parasitaires un nouvel Ascothoracide, le *Dendrogaster astericola* Knip., qui a été l'objet des études de M. Knipowitsch, une forme bien curieuse.

Parmi les Tuniciers, on y trouve des Ascidiens, qui comptent d'après Jacobson [1] 8 espèces, dont 3 appartiennent aux Ascidies composées, et des Copelatæ qui ne comptent que deux espèces (*Oicopleura rufescens* Fol. et *Fritillaria formica* Fol.).

Après avoir jeté un coup d'œil sur la composition de la faune locale, je veux aborder la question de la distribution géographique de cette faune. La question

(1) Le lecteur trouvera une pareille liste dans l'article de Stieren [7].

des zones verticales de la mer Blanche a été entamée par M. Knipowitsch [3], et en partie par M. Herzenstein [4, 2]. Ce dernier a trouvé, en étudiant les Mollusques de la côte de Mourmane, que sa faune peut être distribuée en les trois zones suivantes :

1° La littorale, très riche et portant un caractère hyperboréen bien prononcé; 2° celle des Laminaires et des Nullipores, et 3° celle des Brachiopodes, des Bryozoaires et des Hydroïdes. Celle-ci commence à une profondeur de 45 à 50 brasses (1), et atteint les plus grandes profondeurs qui ont été étudiées. La zone supralittorale est très réduite dans la partie orientale des mers du Nord, par cause des grands froids en hiver et de l'action destructive des glaces flottantes. Dans la mer Blanche, M. Knipowitsch trouve les mêmes trois zones, quoique peut-être moins abondantes en formes, mais bien nettement prononcées. En outre on y observe un fait remarquable : les zones de la mer Blanche commencent à une profondeur bien moindre que celles de la côte de Mourmane et paraissent rapprochées de la surface. Ainsi la zone des Brachiopodes, etc., caractérisée par la *Rynchonella psittacea*, commence à la profondeur de 78 brasses, tandis que la littorale y est moins développée qu'au Mourmane.

M. Knipowitsch a étudié les conditions thermiques

Fig. 89. — Vue générale du couvent de Solovetzky (d'après une photographie faite à minuit).

dans différentes parties de l'océan Glacial et leur influence sur la vie organique. L'eau de la mer Blanche s'échauffe considérablement pendant l'été dans ses couches supérieures, tandis qu'à une plus grande profondeur sa température reste très basse, quelquefois au-dessous de 0 (— 1,4). C'est pourquoi des formes glaciales et polaires comme *Yoldia arctica* (parmi les Mollusques) et d'autres se sont conservées dans la mer Blanche, n'existant point au Mourmane. M. Herzenstein suppose que la plupart des formes pareilles pourraient supporter de grands changements de température sans en souffrir; mais dans ces conditions — anormales quand même — elles ne seraient plus en état de rivaliser avec d'autres formes pour lesquelles les mêmes conditions thermiques se trouveraient tout à fait normales et habituelles. Cela peut être répété par rapport aux autres agents physiques. A la côte de Mourmane, la flore de la zone des Laminaires et des Nullipores, abondante à certaines conditions physiques, favorise la propagation verticale de la faune de la même zone. Celle-ci repousse pour ainsi dire la zone des Brachiopodes à une plus grande profondeur. Dans la mer Blanche, la zone littorale et celle des Laminaires et des Nullipores sont très réduites et celle des Brachiopodes est rapprochée de la surface. Les mêmes phénomènes sont encore plus fortement marqués dans la mer de

(1) Selon les observations de M. Knipowitsch, cette zone commence par places au Mourmane à une profondeur de vingt brasses.

Kara : sa zone littorale, privée de flore, ne possède presque point de faune. La partie supérieure de la zone des Laminaires et Nullipores est ici également affaiblie, tandis que sa partie inférieure est envahie par les représentants de la zone des Brachiopodes, ses habitants ne pouvant pas résister à cette invasion. La limite inférieure de la zone des Laminaire et des Nullipores atteint dans la mer de Kara à peine cinq brasses. C'est ainsi que M. Herzenstein cherche à expliquer les faits. M. Knipowitsch m'a communiqué que, pendant ses derniers voyages dans le Nord, il a fait des observations qui ne sont pas complètement d'accord avec l'explication donnée ci-dessus. En tout cas, la différence des conditions physiques, causée par la direction du *Gulf Stream*, a cette conséquence que les mêmes zones se trouvent au Mourmane à une profondeur plus considérable que dans la mer Blanche. M. Herzenstein signale la ressemblance de la faune de la mer Blanche et de celle de la mer de Kara, et il indique dans la première une série d'espèces d'un caractère extrêmement arctique, telles que *Ophyoglypha nodosa* Lüthk., parmi les Ophiures, et plusieurs Mollusques ; de même la faune des Cœlentérés, selon Schlater, et celle des Tuniciers, selon Jacobson, possèdent un caractère arctique. Plusieurs des représentants de la faune de la mer Blanche ne se trouvent point à la côte de Mourmane, et quelques-uns d'entre eux n'ont en général pas été trouvés au sud du cercle polaire jusqu'à ce que la mer Blanche n'a pas été explorée. Il se trouve d'autre part au Mourmane des espèces qui n'habitent point la mer Blanche.

C'est M. Knipowitsch qui a le premier donné attention à la faune du golfe Dolgaïa — un golfe qui s'enfonce dans la côte orientale de l'île Solovetzky à une telle profondeur qu'il ne lui manque que 2 kilomètres pour atteindre la côte opposée et complètement couper l'île en deux. N'étant pas large, ce golfe a 10 kilomètres de long. Sa profondeur moyenne est de 70 pieds, tandis que dans son embouchure elle n'est que de 27 pieds. Dans ce golfe, qui présente des conditions tout à fait exceptionnelles, certaines formes sont plus abondantes que dans le golfe Solovetzky, et y sont représentées par des spécimens plus gros que là-bas ; en outre, on y trouve des formes qu'on ne rencontre point dans les eaux voisines, telles que la *Yoldia arctica*, une forme extrêmement arctique. Celle-ci n'avait en général pas été trouvée à l'ouest de la Nouvelle-Zemble. Elle habite le golfe Dolgaïa à côté de la *Cyprina islandica*, pour laquelle les conditions normales sont tout autres. Thorell admet que les valvules de la *Cyprina islandica* se déposeraient sous une température de + 6°, tandis que celles de *Yoldia* le feraient à — 2°. La coexistence de ces deux formes dans le même golfe ne peut être expliquée que par des conditions thermiques particulières. Grâce à la profondeur insignifiante de l'embouchure du golfe, ce ne sont que les couches superficielles de ses eaux qui peuvent s'échanger avec celles de la mer pendant l'afflux et le reflux, tandis que les couches plus profondes conservent toujours la température d'hiver. En été le thermomètre marquait + 19° dans l'air, + 15° à la surface de l'eau et — 1°,25 à la profondeur de 21,5 pieds. Des phénomènes semblables ont été observés par M. Knipowitsch dans divers lieux de la mer Blanche. Partout où l'on arrivait à observer à une profondeur considérable (plus de 50 brasses) une température au-dessous de 0°, on trouvait *Yoldia arctica*.

Les dépôts de terre glaise avec des coquilles de *Yoldia arctica* étant très répandus pendant l'époque glaciale, M. Knipowitsch en conclut que nous avons devant nous une espèce survivante jadis plus répandue, mais ne s'étant conservée que par places, grâce à des conditions thermiques exceptionnelles.

En parlant de la station de Solovetzky, il faut noter que d'ici il est facile d'aller au Mourmane. On peut profiter pour cela des bateaux de la société de navigation du Mourmane. Le gouverneur d'Archangelsk dispose d'un bateau, le *Mourmane* — pas grand, mais d'excellentes qualités marines, — et a plusieurs fois gracieusement donné aux naturalistes russes la permission d'en profiter. C'est sur ce bateau qu'ont exécuté leurs excursions MM. Herzenstein, Faussex, Knipowitsch, Kortschagine, Kikimorine, Schmidt et d'autres.

Ne pouvant pas exposer leurs explorations, je me bornerai à citer un fait intéressant, notamment les observations qui ont été faites sur un lac étrange situé sur l'île Kildine, dans l'océan Glacial. Ce lac, à ce qu'il paraît, complètement séparé de la mer par un intervalle assez étroit, a été découvert par M. Herzenstein, qui fut frappé d'y trouver un poisson absolument marin, la Morue (*Gadus morrhua*). Ensuite les observations de MM. Faussex et Knipowitsch ont élucidé le caractère de la faune de ce lac. A sa surface, l'eau est douce et habitée par des animaux d'eau douce comme les Daphnides, etc. Cette eau est amenée par quelques ruisseaux d'un marais voisin. Sous la couche superficielle d'eau douce se trouve de l'eau de mer, avec une véritable faune marine : Éponges, Actinies, Némertiens, Polychœtes, Mollusques marins (*Chiton*, *Aeolis*, *Astarte*, *Tellina*), Astérides (*Stichaster albulus*) et Pantopodes. Sous la couche d'eau douce M. Knipowitsch a trouvé de petits Fucus : il y existe par conséquent une zone littorale nettement marquée. Le fond du lac est couvert de limon exhalant une odeur de gaz hydrosulfurique et est inhabité. D'après les observations encore non publiées de MM. Ripas et Taube, il existe dans ce lac un flux et

un reflux, qui retardent un peu par rapport à ceux de la mer. Tandis que dans la mer la hauteur du flux est dans ce lieu de 2 brasses, dans le lac elle n'atteint que quelques pouces. Allons-nous considérer ce lac comme un des premiers stades de formation d'un lac de reliquat (*Relictensee*) ou non? Il présente en tout cas un phénomène remarquable et probablement unique dans son genre.

Tels sont les résultats des explorations zoo-géographiques faites par les naturalistes russes au Nord. Ce n'est pas le lieu d'énumérer les études anatomiques et embryologiqnes exécutées à la station par MM. Mereschkowsky, N. et J. Wagner, Schalféeff, Knipowitsch, Pedaschenko, Saint-Hilaire, Schlater, Schultz et moi-même. Ces travaux sont énumérés dans l'article que M. Faussek a présenté au Congrès international de zoologie à Moscou [6]. Ma tâche se bornait à attirer l'attention des naturalistes étrangers sur ce petit établissement scientifique, perdu dans la mer près du cercle polaire, mais promettant dans l'avenir de se développer et d'acquérir une importante valeur, si seulement le gouvernement russe veut le soutenir.

W. Schimkéwitsch.

BIBLIOGRAPHIE.

1. *N. Knipowitsch.* Einige Worte über die Fauna und physicalisch-geographischen Werhältnisse der Bucht Dolgaja Guba (Solowetsky-Insel). *Rev. des sc. nat. de Saint-Pétersbourg*, 1893, p. 2.

2. *S. Herzenstein.* Aperçu sur la faune malacologique de l'océan Glacial russe. Congrès international de zoologie. Deuxième session à Moscou, 1892.

3. *N. Knipowitsch.* Étude sur la séparation verticale des animaux le long du littoral des îles Solovetsky, etc. Congrès international de zoologie, 2e session, à Moscou, 1892.

4. *S. Herzenstein.* Matériaux pour servir à l'étude de la faune du littoral de Mourmane et de la mer Blanche. I. Mollusques. *Trav. de la Soc. des Natur. de Saint-Pétersbourg*, t. XVI, 1885 (en russe).

5. *G. Schlater.* Sur la faune hydroïde et liste des Méduses du littoral des îles Solovetsky. *Rev. de sc. nat. de Saint-Pétersbourg*, 1891 (en russe).

6. *V. Faussek.* Station biologique « Solovetskaïa », etc. Congrès international de zoologie, à Moscou, 1892.

7. *A. Stieren.* Die Insel Solowetzky im Weissen Meere und ihre biologische Station Sitzunysb. d. Dorpater Naturf. Ges. Ihry, 1893.

8. *G. Jacobson.* Uber die Tunicaten des Weissen Meeres. *Trav. de la Soc. des Natur. de Saint-Pétersbourg*, t. XXIII, livr. 2, 1892.

PHYSIOLOGIE

La sensibilité de l'œil aux couleurs spectrales. Fonctions des éléments rétiniens et du pourpre visuel.

Des expériences entreprises en 1884, dans le but de déterminer l'intensité lumineuse des différentes régions d'un même spectre, m'ont fait reconnaître immédiatement que cette détermination est impossible, parce que l'intensité relative des différentes radiations varie d'un moment à l'autre. Recherchant la cause de ces variations de la sensation, qui contrastent si fortement avec la stabilité de l'énergie physique qui agit sur notre organe, énergie qui reste nécessairement dans un rapport fixe pour les radiations d'un même spectre, j'ai été conduit à la découverte de certaines propriétés de la rétine que je considère comme fondamentales et dont la connaissance est indispensable pour comprendre le fonctionnement de l'appareil visuel, aussi bien que pour l'intelligence de certains phénomènes qui relèvent de l'optique physique. Les résultats de ces premières expériences sont consignés dans deux notes à l'Académie des sciences : *Sur l'intensité lumineuse des couleurs spectrales*, 24 novembre 1884. — *Sur l'existence de deux espèces de sensibilité à la lumière*, 26 octobre 1885.

J'ai dû reprendre l'étude de ces faits à l'aide d'un dispositif mieux en rapport avec le but à atteindre. Ces nouvelles expériences n'ont fait d'ailleurs que confirmer les premiers résultats, mais elles m'ont permis d'éclaircir des points restés obscurs, de préciser les faits, d'en déterminer la signification, d'en établir la concordance.

Le dispositif instrumental doit réaliser les conditions suivantes :

1° Donner un spectre réel que l'on reçoit sur un verre dépoli.

2° Permettre de modifier l'intensité de ce spectre et d'évaluer numériquement les différences d'intensité.

3° Permettre d'isoler les différentes parties du spectre et de les observer sous forme d'une fente ou d'une surface plus ou moins grande, pour l'exploration de la rétine en général, et sous forme d'un point pour l'exploration de la *fovea* ou partie de la rétine qui sert à la vision centrale.

Ces conditions peuvent facilement être réalisées par certaines modifications faites au spectroscope ordinaire (1).

On obtient un spectre réel en supprimant l'oculaire et en ne conservant de la lunette que l'objectif, c'est-à-dire la lentille convergente L' qui reçoit les rayons à leur émergence du prisme. La force de cette lentille dépendra

(1) L'instrument a été construit par M. Pellin, successeur de Duboscq.

de la longueur que l'on veut donner au spectre et de la distance de l'écran en verre dépoli destiné à le recevoir. Cette lentille et celle du collimateur L forment un système réfringent qui donnerait au foyer conjugué de la fente du collimateur une image de cette fente. Si l'on interpose un prisme ou un système de prismes PP′ entre les deux lentilles, l'image de la fente devient un spectre AH dans lequel, après la double réfraction prismatique et lenticulaire, les rayons rouges vont former leur foyer à l'extrémité A, les rayons violets à l'extrémité H.

Le verre dépoli, qui reçoit le spectre, étant supporté pas l'extrémité de la lunette où se trouve l'oculaire dans le spectroscope ordinaire, la mise au point se fait à l'aide du bouton à crémaillère B′, annexé à l'instrument. Le tube qui supporte le verre dépoli est élargi en forme de pyramide, de manière que l'on puisse recevoir en même temps tout le spectre, sans avoir à déplacer la lunette horizontalement.

On peut d'ailleurs, à l'aide d'une disposition spéciale, adapter l'oculaire à cette même monture, et avoir, avec le même instrument, le spectre virtuel du spectroscope ordinaire, et le spectre réel.

Pour modifier l'intensité du spectre, on a la ressource de la fente du collimateur, mais ce moyen, employé par Vierordt et autres, est tout à fait insuffisant. Il est nécessaire, pour des mensurations tant soit peu précises, de disposer un écran à ouverture variable en un point où les rayons émanés de la fente soient suffisamment étalés pour que l'on puisse graduer plus facilement la quantité de ces rayons qui vont former le spectre.

Si la fente est éclairée par une source lumineuse placée près d'elle, donnant des rayons divergents, cette fente étant au foyer principal de la lentille L du collimateur, les rayons utilisés pour la dispersion prismatique forment à la sortie de la lentille un faisceau cylindrique de rayons parallèles, ayant le diamètre de la lentille. Si l'on juxtapose à la lentille un écran à ouverture variable D, on modifie facilement et d'une manière lentement progressive l'intensité du spectre, en faisant varier l'ouverture de l'écran. On peut démontrer que l'intensité du spectre ou de chacune de ses parties est proportionnelle à la surface de l'ouverture. Cette ouverture de l'écran est un carré et la longueur du côté est indiquée, en demi-millimètre, sur une règle d'ivoire, dont les valeurs, élevées au carré, donneront la surface. Mais cela n'est vrai que si la fente du collimateur laisse passer des rayons qui éclairent uniformément toute la surface de la lentille. C'est le cas où le spectre est obtenu à l'aide d'une source lumineuse placée près de la fente, ou d'un miroir réfléchissant la lumière des nuages. Il n'en est plus ainsi lorsque les rayons solaires tombent directement sur la fente; la lentille ne reçoit et n'émet alors qu'un mince faisceau de rayons parallèles et l'intensité du spectre n'est plus proportionnelle à la surface de l'ouverture de l'écran. Si l'on veut utiliser la lumière solaire directe, il faut disposer, au-devant du miroir de l'héliostat ou du porte-lumière, une lentille à court foyer et placer la fente du collimateur au foyer de cette lentille. On peut encore placer près du foyer de la lentille un verre dépoli qui disperse les rayons et utiliser comme source lumineuse la surface éclairée de ce verre dépoli. C'est le moyen que j'emploie lorsque je me sers de la lumière solaire pour les expériences. Suivant que le verre dépoli est plus ou moins près du foyer on obtient une source lumineuse plus ou moins intense. La lumière solaire directe est d'un maniement très difficile et presque inutilisable pour les expériences dont je vais parler, où il est nécessaire d'opérer avec de faibles intensités, sous peine de s'exposer à des erreurs considérables.

On isole les différentes parties du spectre à l'aide d'un écran de laiton noirci percé d'une fente. Cet écran placé au-devant du verre dépoli est reçu dans une glissière, de manière à pouvoir amener la fente au niveau des différentes parties du spectre.

La position des raies de Fraunhofer est préalablement

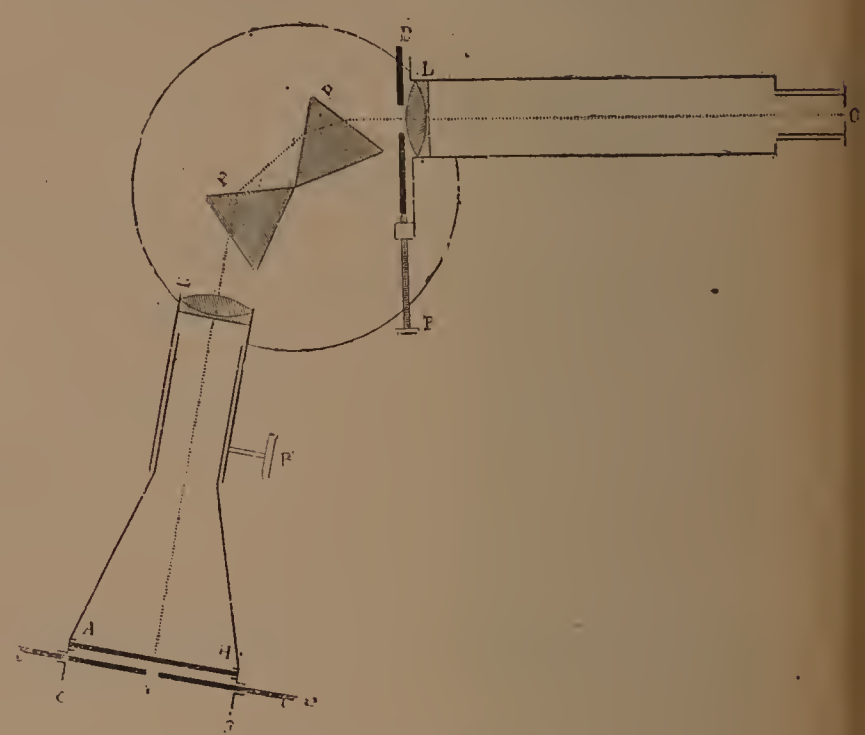


Fig. 90. — Appareil pour déterminer la sensibilité de l'œil aux couleurs spectrales.

déterminée à la lumière solaire et marquée au crayon sur le verre dépoli. De la sorte, on pourra explorer les parties du spectre qui correspondent à ces raies, même avec un spectre continu, tel que celui qu'on obtient avec les sources de lumière artificielles. Il suffira de faire coïncider la ligne du sodium, très facile à obtenir, avec la ligne D du verre dépoli. Du reste, comme le jaune pur qui correspond à la ligne D est très condensé dans le spectre, avec un peu d'habitude, on arrive facilement, à l'aide de la fente de l'écran, à reconnaître la position de la raie D, dans un spectre continu, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours au sodium.

L'écran porte sur son bord supérieur, dans le prolongement de la fente, une aiguille que l'on fait coïncider avec les raies du verre dépoli et qui permet d'amener immédiatement la fente sur la partie du spectre que l'on veut étudier, sans qu'il soit nécessaire de voir le spectre.

L'exploration des couleurs spectrales devra se faire dans deux conditions différentes : à la lumière du jour, c'est-à-dire lorsque l'œil est impressionné par la lumière ambiante, et dans l'obscurité.

Dans le premier cas, il faut éviter autant que possible

que le verre dépoli, où se peint le spectre, réfléchisse la lumière diffuse ambiante. Ce résultat est en partie obtenu par l'écran à fente, mais le laiton noirci réfléchit encore beaucoup de lumière; il est nécessaire de coller sur sa face antérieure du papier noir velouté, très absorbant. En outre, à l'extrémité du tube qui supporte le verre dépoli, on ajoute un cadre en bois noirci C formant un manchon quadrangulaire de 5 à 6 centimètres de profondeur. Enfin si l'on place un voile noir derrière l'observateur, si l'observateur se couvre la figure d'un morceau d'étoffe noire formant masque et ne présentant d'ouvertures que pour les yeux, on réduira au minimum la lumière réfléchie et la fente éclairée par la couleur spectrale se dessinera sur un fond complètement noir.

La fente de l'écran a 15 ou 20 millimètres de hauteur, suivant celle du spectre, sa largeur varie également suivant la longueur du spectre, et suivant que l'on voudra avoir des radiations de longueur d'onde plus voisines. Pour un spectre lumineux de 8 centimètres, je me sers d'une fente d'un demi-millimètre de largeur. L'exploration de la fovea doit se faire à l'aide d'une ouverture très petite. Pour cela on colle sur la fente un papier noirci dans lequel on pratique une ouverture avec la pointe d'une aiguille.

Pour l'exploration dans l'obscurité, le cadre en bois qui entoure le verre dépoli est remplacé par un cornet de 20 centimètres de longueur également en bois noirci, muni à son sommet d'un œilleton. Ce cornet doit avoir une certaine mobilité dans le plan horizontal, de manière que, pour l'observation de chaque couleur, on puisse amener l'œilleton, et par suite l'œil de l'observateur, dans le plan d'incidence des rayons sur le verre dépoli. L'intensité de la couleur varie, en effet, suivant qu'on la regarde plus ou moins obliquement par rapport à ce plan. Si les expériences ne sont pas faites dans un cabinet complètement noir, l'observateur prendra encore la précaution de recouvrir sa tête et la lunette d'un voile noir. Il devra s'assurer d'ailleurs que l'œil, après un séjour d'une vingtaine de minutes dans l'obscurité, ne perçoit aucune lumière hétérogène, quand la fente du collimateur n'est pas éclairée. Ce résultat est assez difficile à obtenir. On y parvient cependant grâce aux précautions que j'indique et de quelques autres que l'observateur saura prendre de lui-même.

Ce dispositif devra servir :

a) A déterminer la sensibilité de l'œil pour les différentes parties du spectre à la lumière du jour, c'est-à-dire lorsque l'œil est impressionné par la lumière diffuse ambiante.

b) A déterminer la sensibilité de l'œil pour le même spectre lorsqu'il a été soumis à l'obscuration pendant 20 à 30 minutes.

c) A comparer la sensibilité de la fovea à celle des autres parties de la rétine.

J'appellerai *rétine non adaptée* celle qui reçoit la lumière diffuse, c'est-à-dire celle qui est dans les conditions où la vision s'exerce ordinairement; *rétine adaptée* celle qui a été soustraite à l'action de toute lumière pendant 20 à 80 minutes.

Le premier fait qui se dégage de la comparaison de la sensibilité rétinienne pour un même spectre, dans ces deux états différents, c'est que l'*accroissement de sensibilité qui se produit dans l'obscurité, intéresse inégalement les rayons de réfrangibilité différente.* Nul pour le rouge, cet accroissement augmente à mesure que l'on explore des régions plus rapprochées de l'extrémité violette où il atteint des proportions considérables, ainsi que dans l'ultra-violet.

Pour évaluer numériquement la sensibilité de l'œil aux différentes radiations, nous pouvons prendre comme unité de mesure la plus petite quantité de lumière perçue par l'œil, quand il a atteint son maximum de sensibilité par un séjour suffisamment prolongé dans l'obscurité. Les radiations perçues avec la plus faible intensité, dans ces conditions, sont celles comprises entre les raies E et F.

Pour fixer les idées, nous pouvons régler la source lumineuse ou la fente du collimateur, de manière que ces radiations soient perçues avec une ouverture du diaphragme gradué de 1 millimètre carré. La sensibilité de l'œil pour les différentes radiations sera inversement proportionnelle à la quantité de millimètres carrés qu'il faudra donner à l'ouverture du diaphragme pour que ces radiations soient perçues. Le tableau suivant indique la sensibilité de l'œil pour les radiations voisines des lignes de Fraunhofer.

Les deux valeurs placées au-dessous de chaque lettre expriment, la première la sensibilité de la rétine adaptée, la seconde la sensibilité de la rétine non adaptée.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Rétine adaptée	?	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	1	1	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{250}$
Rétine non adaptée	?	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1500}$	?

Pour rendre la signification de ces chiffres plus immédiatement sensible, traduisons-les par les deux courbes de la fig. 91. Les différentes parties du spectre sont indiquées par les verticales, prolongement des raies de Fraunhofer du schéma du spectre qui surmonte la figure. Les intensités minima, nécessaires pour que ces différentes parties du spectre soient perçues, sont indiquées par les chiffres des lignes horizontales.

La courbe inférieure *bg* exprime la sensibilité de l'œil non adapté; la courbe supérieure *bh'* la sensibilité de l'œil adapté. Le degré de sensibilité de la rétine est naturellement inversement proportionnel aux chiffres qui expriment les intensités de lumière. Remarquons d'abord que le sommet de chaque courbe, indiquant le maximum d'intensité lumineuse du spectre pour notre œil, n'est pas le même pour l'œil non adapté que pour l'œil adapté. Pour l'œil non adapté, ce maximum est dans le jaune en D,

avec peu de différence de C à E. Pour l'œil adapté, qui a séjourné 20 à 30 minutes dans l'obscurité, ce maximum se trouve en E, avec très peu de différence jusqu'à F. Il n'est donc pas exact de dire qu'un spectre a son maximum d'intensité dans telle ou telle partie, puisque ce maximum se déplace suivant le

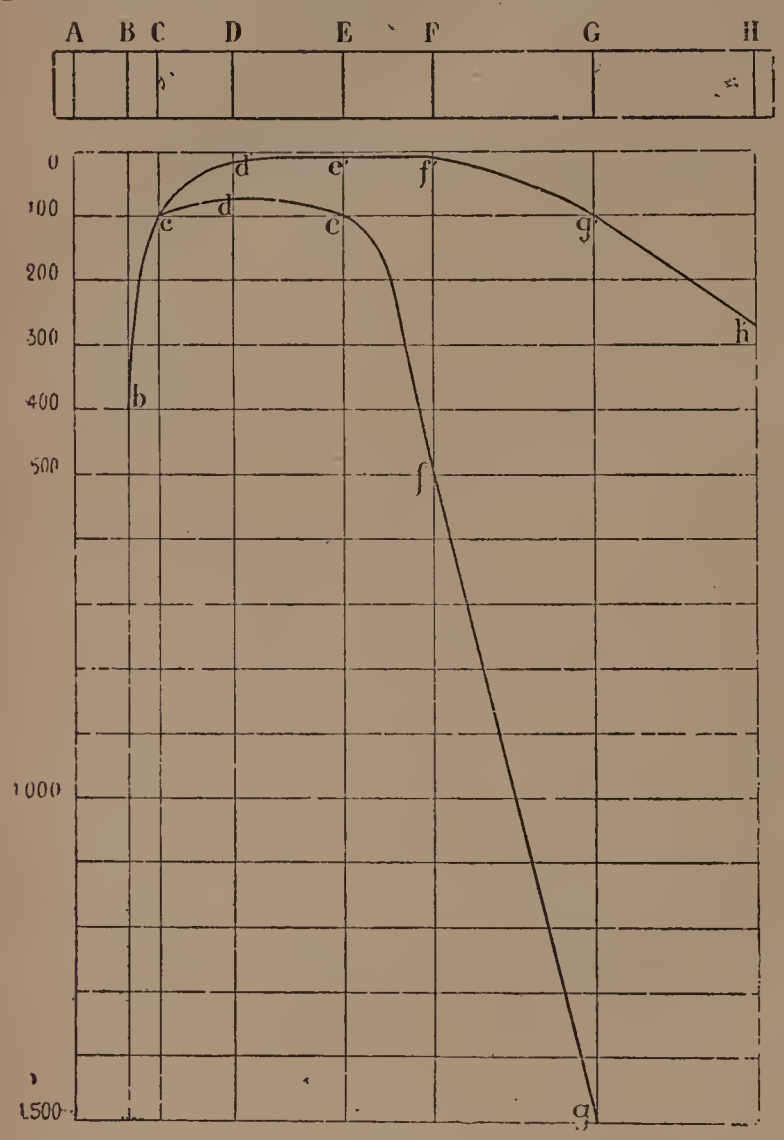


Fig. 91. — Courbes de la sensibilité de l'œil aux diverses couleurs du spectre.

degré d'adaptation de l'œil. Moins l'œil est adapté, c'est-à-dire plus l'éclairage ambiant est intense, plus ce maximum se déplace vers le rouge. Dans certaines expériences faites près d'une fenêtre recevant directement la lumière solaire, j'ai trouvé le maximum en C. Plus l'œil est adapté, c'est-à-dire plus l'œil a séjourné dans l'obscurité, plus le maximum se déplace vers l'extrémité violette.

Nous voyons les deux courbes se réunir au niveau de la raie C, ce qui indique que, pour l'extrémité rouge jusqu'en C, l'influence de l'adaptation est nulle. A partir de la raie C les deux courbes s'écartent et la valeur des verticales comprises entre les deux courbes exprime l'accroissement de sensibilité produit par l'adaptation rétinienne. La valeur numérique de ces verticales est donnée par la différence des chiffres des deux courbes. Au niveau des raies du spectre, elle est la suivante :

B	C	D	E	F	G	H
0	0	50	100	500	1400	?

Il ne faut pas d'ailleurs attribuer à ces chiffres une valeur absolue ; ils donnent la moyenne de plusieurs faits relevés avec un spectroscope à double prisme de flint et un bec Auer comme source lumineuse. L'intensité objective des différentes parties du spectre varie nécessairement suivant la nature des substances réfringentes et la source de lumière employée. Mais ces variables ne sont pas les seules qui puissent modifier les résultats. Il y en a d'autres beaucoup plus importantes qui tiennent aux oscillations de la sensibilité rétinienne dont nous allons précisément étudier la cause. Ce qu'il faut considérer, ce ne sont pas les chiffres en eux-mêmes, mais le phénomène très remarquable qu'ils expriment et qui se dégage des expériences avec une parfaite netteté. Ce phénomène, c'est l'action très inégale de l'obscuration sur la sensibilité de la rétine aux couleurs spectrales, suivant leur réfrangibilité.

L'influence de l'obscuration est *nulle pour le rouge* jusqu'en C. Il est important d'établir si l'influence de l'obscuration sur la perception du rouge est seulement très faible par rapport aux autres couleurs, ou si elle est nulle. C'est dans cette partie des expériences que je me suis aperçu de la difficulté d'obtenir des couleurs spectrales absolument pures, même avec un instrument bien construit, et en prenant toutes les précautions pour qu'il ne pénètre aucune lumière dans l'appareil en dehors de celle qui traverse régulièrement la fente du collimateur. Dans ces conditions, on a encore la dispersion par les lentilles et les prismes, les réflexions par les parois même tapissées de papier noir velouté très absorbant. Effectivement, toutes ces précautions prises, on trouve que le rouge du spectre est quelquefois perçu avec une intensité un peu plus faible quand la rétine est adaptée que lorsqu'elle ne l'est pas, ce qui semble indiquer que la sensibilité de la rétine a augmenté dans l'obscurité, pour cette couleur comme pour les autres. Mais si l'on place au-devant de la fente du collimateur un verre rouge sensiblement monochromatique, on supprime la cause d'erreur résultant de la dispersion et des réflexions. On a, dans ces conditions, un rouge absolument pur. Or, avec un pareil rouge, on constate que l'influence de l'adaptation rétinienne est nulle.

L'accroissement de sensibilité produit par l'obscuration, déjà très appréciable au niveau de la ligne D, augmente très rapidement quand on approche des lignes E et F où le spectre atteint son maximum d'intensité pour la rétine qui a été soumise à l'obscuration pendant vingt minutes. L'influence de l'adaptation est encore bien plus considérable dans la région violette. Je n'ai pu mesurer cette différence avec quelque précision que jusqu'à la raie G. Le rapport entre la sensibilité de la rétine adaptée et

non adaptée pour cette région est en moyenne 1/1400 l'exploration de la rétine non adaptée étant faite avec un éclairage ambiant d'une intensité moyenne, tel que celui que l'on a près d'une fenêtre qui ne reçoit pas directement le soleil, par un ciel découvert. Mais la difficulté pour établir cette différence d'une manière exacte, est d'obtenir un éclairage ambiant fixe à la lumière du jour. La propriété de la rétine que nous étudions montre que sa sensibilité pour les radiations les plus réfrangibles varie incessamment suivant son degré d'adaptation et suivant l'intensité de l'éclairage ambiant. Il en résulte que s'il est relativement facile de déterminer la courbe de sensibilité de la rétine adaptée, il est beaucoup plus difficile d'arrêter celle de la rétine non adaptée dont l'une des extrémités est essentiellement oscillante, suivant l'éclairage ambiant. Je répète encore que dans ce genre d'expérience il ne faut pas attribuer aux chiffres une valeur absolue, mais voir le fait qu'ils traduisent et la fonction qu'ils mettent en évidence.

Je ne saurais indiquer pour le moment, avec une approximation suffisante, l'influence de l'adaptation rétinienne sur la perception des radiations violettes au niveau de la raie H et, à plus forte raison, sur celle des radiations ultra-violettes. Ici l'un des points de comparaison nous fait défaut, puisque pour la rétine non adaptée le spectre devient invisible vers la raie H, avec la plus forte intensité de lumière que nous possédions, qui est la lumière solaire.

L'accroissement de sensibilité de la rétine soumise à l'obscuration présente un autre caractère non moins remarquable. Cet accroissement ne porte pas sur la sensation totale que déterminent dans notre œil les radiations simples, sensation qui se compose de deux éléments distincts, la sensation lumineuse proprement dite et la sensation de couleur. *L'accroissement de sensibilité ne porte que sur l'intensité lumineuse de la couleur qui, tout en paraissant plus lumineuse, devient moins saturée.* L'effet produit par cette modification subjective de l'appareil visuel est le même que si l'on ajoutait de la lumière blanche à la couleur observée. Finalement, la sensibilité pour la lumière devient tellement prépondérante sur celle de la couleur que, sous une faible intensité, la couleur la plus pure est vue blanche, ou tout au moins donne une sensation lumineuse particulière dans laquelle il n'est plus possible de distinguer la couleur qui la détermine.

Cela n'est vrai, bien entendu, que pour les radiations dont la perception est modifiée par l'adaptation rétinienne. Le rouge, dont la perception n'est pas influencée par cette adaptation, reste toujours rouge, quel que soit le degré d'adaption de la rétine, quelle que soit l'intensité de la couleur, pourvu qu'elle soit pure.

De ces deux propriétés de la rétine il résulte que certaines conditions subjectives font varier l'intensité lumineuse et la saturation des couleurs. En d'autres termes, l'excitant restant le même, la sensation varie et d'intensité et de qualité.

Cette modification fonctionnelle de la rétine soumise à l'obscuration, qui augmente d'une manière si remarquable sa sensibilité pour certaines radiations, *cette modification fait défaut dans la fovea,* c'est-à-dire dans la partie de la rétine qui sert à la vision centrale. C'est le troisième fait important que nos expériences mettent en évidence.

L'exploration de la sensibilité de la fovea offre des difficultés particulières qui tiennent précisément à ce qu'elle ne participe pas à l'accroissement de sensibilité qui caractérise la rétine adaptée. Il en résulte qu'elle devient mille, deux mille fois moins sensible pour certaines radiations que les parties voisines. Il en résulte encore que dans l'exploration de ces radiations, nous avons de la tendance à fixer l'objet lumineux, non avec la fovea mais avec les parties voisines, beaucoup plus sensibles. On parvient cependant à surmonter cette difficulté en procédant de la manière suivante :

Sur la fente de l'écran destiné à isoler les différentes parties du spectre on colle un papier noir et dans ce papier on pratique une petite ouverture avec la pointe d'une aiguille. De la sorte, la lumière à explorer se présente sous la forme d'un point lumineux. Par ce point on fait passer mentalement une verticale et l'on s'exerce à promener lentement le regard le long de cette verticale imaginaire, de haut en bas et de bas en haut. Si l'on n'a pas donné au point lumineux une trop forte intensité, on remarquera, qu'à certains moments, il disparaît; c'est lorsque l'image de ce point se forme sur la fovea. On s'efforce alors de maintenir son regard immobile et l'on augmente l'intensité du point lumineux jusqu'à ce qu'il apparaisse de nouveau, c'est-à-dire jusqu'à ce que son intensité soit assez forte pour qu'il impressionne la fovea. Après quelques épreuves de contrôle, on arrive sans trop de difficultés à déterminer le degré de sensibilité de la fovea pour la lumière en question. On la compare alors avec celle des parties voisines, en déplaçant plus ou moins le regard; cette seconde détermination n'offre aucune difficulté. La partie du champ visuel central où cette insensibilité atteint son maximum est assez restreinte. Autour, existe une zone où la différence avec la sensibilité périphérique tend à s'effacer. La délimitation exacte est très difficile à établir, à cause de la difficulté d'immobiliser l'œil dans ces conditions, à cause de la difficulté d'accommoder monoculairement pour un point lumineux dans l'obscurité et des cercles de diffusion qui se produisent, etc.

En comparant ainsi, sur la rétine adaptée, la sen-

sibilité de la fovea avec celle des parties périphériques, pour les différentes radiations, on voit immédiatement que cette différence, nulle pour le rouge, augmente à mesure que l'on explore des radiations plus voisines du violet. C'est-à-dire que si l'on exprime cette différence par deux courbes on obtient un rapport semblable à celui que donne la sensibilité générale de la rétine adaptée et non adaptée (fig. 91). On remarque aussi que cette différence entre la sensibilité de la fovea et celle des parties voisines tend à s'effacer, quand l'éclairage ambiant est intense et qu'elle augmente à mesure que la rétine séjourne dans l'obscurité. La fovea ne participe donc pas à l'accroissement de sensibilité qui caractérise l'adaptation de la rétine soumise à l'obscuration.

Il résulte de ce que je viens de dire que la fovea peut donner, en toute circonstance, la mesure de la sensibilité de la rétine non adaptée et probablement d'une manière plus exacte que de la façon dont nous avons établi la courbe *bg* (fig. 91), car cette courbe exprime l'état de la sensibilité rétinienne avec un éclairage ambiant de moyenne intensité et non l'état de non-adaptation absolue, qui est très difficile à réaliser (1).

Il me reste une dernière particularité importante à signaler en ce qui concerne la sensibilité de la fovea. *Les lumières simples d'intensité croissante y déterminent primitivement une sensation de couleur*, que la rétine soit ou ne soit pas adaptée, contrairement à ce que l'on observe sur les parties périphériques où les couleurs, autres que le rouge, déterminent sous une faible intensité une sensation de lumière incolore avant la sensation de couleur. Le fait est facile à établir pour la plupart des radiations. On éprouve quelques difficultés pour le jaune et le violet extrême. Pour le jaune, cela tient à ce que nous avons l'habitude de juger blanches des lumières artificielles qui, en réalité, sont jaunes. Pour le violet les difficultés sont d'un autre ordre. Elles tiennent à la grande sensibilité des parties voisines de la fovea pour la valeur blanche du violet, aux phénomènes de dispersion qui se produisent nécessairement dans le milieu de l'œil, enfin à la fluorescence de ces milieux. Mais ces exceptions, ou plutôt ces causes d'erreur, n'infirment en rien la loi générale.

H. Parinaud.

(*A suivre.*)

(1) Mon instrument ne permet pas d'établir d'une manière suffisamment exacte la courbe de sensibilité de la fovea et des parties périphériques, sur la rétine adaptée, parce qu'il ne donne pas des différences d'intensité assez grandes pour que les mensurations puissent être faites directement, avec la même intensité de la source lumineuse. En le faisant construire, je ne soupçonnais pas que j'aurais à mesurer des différences aussi considérables.

BIOLOGIE

Un pseudo-cas de télégonie.

On sait qu'on entend par télégonie l'hypothèse suivant laquelle la première fécondation exerce chez la mère une influence indélébile, qui fait que les rejetons ultérieurs dus à d'autres pères présentent, d'une façon plus ou moins frappante, des caractères propres au premier mâle. Des cas de télégonie ont été cités chez le cheval, le bœuf, le porc, la brebis, le chien, chez les oiseaux, on en cite également chez l'homme. Telle par exemple cette blanche qui, ayant eu un enfant d'un nègre, n'eut plus, avec des époux blancs ultérieurs, que des enfants rappelant plus ou moins nettement le nègre.

Dans le gros public, la télégonie est considérée comme une chose établie. On évite le contact entre une femelle de race (qu'il s'agisse du cheval, du chien, du bœuf, etc.) avec un mâle de race inférieure, parce que la croyance s'est établie, appuyée sur des expériences défectueuses, qu'après un semblable contact la femelle ne peut plus donner que des rejetons de race inférieure. Je ne sache pas que le contraire, c'est-à-dire une femelle fécondée une première fois par un mâle de race supérieure, donnant ultérieurement des rejetons de meilleure race que leur père, soit admis.

Dans le monde savant, les opinions sont partagées. Quelques auteurs, tels que Darwin (1) et Herbert Spencer (2), considèrent la télégonie comme démontrée, tandis que Settegast (3) et Weismann (4) refusent toute force démonstrative aux cas de télégonie signalés jusqu'ici.

L'examen critique de tous les cas de télégonie qui ont été signalés nous conduirait trop loin, je renverrai à cet égard le lecteur à la littérature spéciale et, en première ligne, aux publications de Darwin, Settegast, Weismann, Herbert Spencer et Romanes (5). Je me contenterai ici de montrer, en m'appuyant sur un cas de pseudo-télégonie que j'ai eu occasion d'observer, quelle prudence extrême il faut apporter dans l'appréciation des exemples de ce genre.

Mais avant d'exposer ce cas, je voudrais rappeler brièvement quelques-unes des principales théories qui ont été émises à ce sujet : Darwin, qui était partisan convaincu de la télégonie, s'exprime ainsi dans son ouvrage *Variation des animaux et des plantes à l'état de domestication* : « Quelques physiologistes ont essayé d'expli-

(1) Darwin, *la Variation des animaux et des plantes à l'état de domestication.*

(2) Herbert Spencer, *The inadequacy of natural selection* (*Contemporary Review*, 1893).

(3) Settegast, *Die Züchtungslehre* (*La Fécondation*); Breslau, 1878.

(4) Weismann : *a*) *Das Keimplasma* (Iéna, 1892) ; *b*) *Die Allmacht des Naturzüchtung* (1893).

(5) Romanes, *The Spencer-Weismann Controversy* (*Contemporary Review*, juillet 1893).

quer les conséquences remarquables d'une première fécondation par la relation intime et la libre communication qui existent entre les vaisseaux sanguins de l'embryon modifié et la mère (1). Il paraît cependant absolument improbable que le sang d'un individu puisse affecter l'organe de reproduction d'un autre individu, au point de modifier les rejetons ultérieurs.

« L'analogie avec l'action directe du pollen libre sur l'ovaire de la plante femelle donne beaucoup de force à l'hypothèse, d'après laquelle l'élément mâle agit directement sur l'organe de reproduction de la femelle, si étonnante que soit encore cette action, et non par intervention de l'embryon. La relation intime entre l'embryon et la mère n'existe pas chez les oiseaux, pourtant un observateur attentif, M. Chapuis (*Le Pigeon voyageur belge*, 1865, p. 59), signale l'influence exercée chez les pigeons par le premier mâle sur les couvées ultérieures. Toutefois cette hypothèse aurait besoin de confirmation avant de pouvoir être admise avec pleine confiance. »

Pour Weismann, la seule explication théorique de la télégonie, c'est que les cellules fécondantes du premier mâle parviennent jusque dans l'ovaire et pénètrent dans quelque œuf non encore à maturité. « La fécondation immédiate ne peut se produire par suite de la non-maturité, mais le plasma des cellules fécondantes reste dans l'œuf jusqu'à la maturation de celui-ci, pour s'unir au germe fécondé. Comme cela se produit quelque temps après la première naissance, il peut y avoir concordance avec la seconde fécondation, et les choses peuvent se passer de manière à faire croire que le nouveau rejeton est dû à cette seconde fécondation. »

Pourtant Weismann se range à l'avis de Settegast et déclare que « tous les cas indiqués et examinés reposent sur des illusions ».

Dans ces derniers temps, H. Spencer s'est prononcé au contraire en faveur de la télégonie, qu'il considère comme démontrée, et dans laquelle il voit « une preuve absolue du caractère erroné de la théorie de Weismann, d'après laquelle les cellules reproductrices sont indépendantes des cellules somatiques et non influencées par celles-ci ».

Pour le savant anglais, l'admission de la télégonie écarte toutes les objections contre la théorie de la transmission des caractères acquis. L'explication théorique des faits serait la suivante : « Tandis que les cellules reproductrices se multiplient et se rangent d'elles-mêmes durant l'évolution de l'embryon, un peu de leur germe-plasma passe dans la masse des cellules somatiques constituant le corps maternel, et en devient un élément permanent. Il faut en outre admettre que ce germe-plasma ainsi introduit et diffusé partout se retrouve en partie dans les cellules de reproduction subséquemment formées. » Il y aurait donc passage du germe-plasma des cellules de l'embryon dans les cellules de la mère et le germe-plasma paternel se mêlerait aux cellules somatiques du corps de la mère. Cette théorie s'appuie sur les observations de Sedgwick, d'après lesquelles les cellules de l'embryon de péripate ne paraissent pas séparées les unes des autres et forment un syncytium.

Les idées de Spencer étaient absolument contraires à celles exprimées par Weismann sur le même sujet, aussi ce dernier crut-il devoir répondre, dans un nouvel ouvrage, *Die Allmacht der Naturzüchtung*, dans lequel il ne rejette cependant pas d'une façon absolue la possibilité de la télégonie, puisqu'il affirme expressément qu'il a toujours été impressionné par l'acceptation générale de cette théorie qui pouvait être justifiée et basée sur des faits. Déjà du reste, dans son ouvrage précédent (*Das Keimplasma*), Weismann demandait que des recherches expérimentales fussent faites notamment dans les jardins zoologiques qui se prêtent mieux à des expériences prolongées que les petits instituts zoologiques. A son avis, les cas nouveaux de télégonie, rapportés par Spencer et Romanes, ne sont pas plus démonstratifs que les exemples déjà cités, et il ne voit par sur quels faits Spencer s'appuie pour dire que le germe-plasma des cellules de l'embryon passe dans les cellules de la mère. Que les corpuscules cellulaires du péripate n'apparaissent pas séparés l'un de l'autre, et que les cellules de quantités de tissus végétaux ou animaux soient en communication par des émissaires protoplasmiques, cela ne prouve pas que le germe-plasma soit aussi transporté de cette façon de cellule en cellule.

Weismann reproche en outre à son contradicteur anglais de laisser totalement de côté les résultats des recherches faites dans ces dix dernières années, sur l'aspect microscopique du noyau cellulaire. « Nous possédons pourtant aujourd'hui, dit Weismann, quantité de faits qui permettent de conclure avec certitude que la substance héréditaire est contenue dans le noyau de la cellule germe et conservée si soigneusement dans ce noyau qu'elle n'en sort jamais complètement. Si elle doit être communiquée à une autre cellule, cela se produit par division. Un appareil spécial, d'une délicatesse et d'une précision étonnantes, est contenu à cet effet dans la cellule dont le mécanisme merveilleux est aujourd'hui encore l'objet des recherches ardentes de nos meilleurs observateurs, aussi bien dans le domaine de la zoologie que dans celui de la botanique. De quelle utilité serait tout cet appareil de répartition, si la substance héréditaire pouvait être envoyée tout aussi bien par les corpuscules cellulaires de cellule à cellule? Les recherches ont montré en outre que le mélange des substances héréditaires de deux cellules étrangères, c'est-à-dire de cellules qui ne sont pas des cellules sœurs, se produit par un processus complexe que j'appelle *amphimixis* et qui, autant que nous sachions, n'intervient régulièrement que comme conjuga-

(1) Il est bon de remarquer que la libre communication entre les circuits sanguins de la mère et du fœtus n'est plus admise aujourd'hui par les embryologistes.

tion pour les cellules unitaires, et comme fructification pour les cellules multiples... L'explication que donne Spencer de la télégonie est donc absolument inadmissible et le phénomène, loin d'aller à l'encontre de la théorie de Weismann, peut très facilement être interprété par celle-ci au cas où son existence serait réellement démontrée.

Mon avis personnel sur la télégonie, c'est, en deux mots, que les cas cités jusqu'ici sont tout aussi peu démonstratifs que les « histoires » sur l'hérédité des blessures. En ce qui touche les essais d'explications théoriques, celles données par Weismann (1) sur chacun des cas ont pour elles la plus grande vraisemblance. Je partage pourtant les hésitations manifestées par leur auteur lui-même, surtout au point de vue purement histologique. Je ne m'attarderai pas à examiner les nouveaux cas présentés par Spencer, que je ne crois pas d'ailleurs de nature à convertir les incrédules, et j'aborderai tout de suite un cas que j'ai eu occasion d'observer et dans lequel la télégonie paraît bien établie.

Voici les faits :

Un ménage sans enfants qui avait vécu longtemps en Tunisie, vint en 1888 habiter Baden, amenant un couple de jeunes chats d'une rare beauté. Ces animaux, encore très jeunes, s'acclimatèrent parfaitement sans cependant se dépouiller complètement de certaines particularités. C'est ainsi par exemple qu'ils ne quittaient la maison qu'à contre-cœur, surtout par les temps de neige qui leur causaient toujours une grande anxiété. Leur nourriture consistait exclusivement en viande crue. Ils faisaient toujours très mauvais accueil aux étrangers. La chatte était tigrée : bandes noires sur un fond brun gris; le chat était d'un noir de poix avec une grande tache blanche sur le côté droit de la poitrine. Pour un observateur superficiel, les deux animaux paraissaient absolument normaux, mais en les examinant de plus près, on remarquait que le chat avait l'oreille gauche atrophiée, particularité de naissance, ainsi que cela a été établi avec certitude. Je me suis rendu compte qu'il ne manquait aucune partie à cette oreille, pourtant à peine moitié aussi grande que l'autre, et qu'elle était plutôt simplement atrophiée. Or il arriva que dans chaque portée de cette paire de chats (le plus souvent il y avait 5 petits), il se trouvait toujours un sujet anormal et le plus souvent même, deux, avec atrophie soit de l'oreille gauche, soit de la queue, soit même des deux organes simultanément. Tous les mâles et tous les sujets anormaux furent tués aussitôt; les femelles normales seules furent conservées et données dans le voisinage.

Le chat devenant de plus en plus méchant et ne respectant même plus ses maîtres pendant les périodes de rut, on le fit châtrer. J'ai pu vérifier moi-même l'opération. Notons en passant que, depuis, le chat est devenu exceptionnellement paisible et se laisse caresser par les étrangers, quoiqu'il fasse le plus mauvais accueil à sa compagne quand celle-ci est fécondée. Depuis la castration du chat, sa compagne n'a plus été approchée que par des chats allemands absolument sans tare, et malgré cela, après comme avant, chaque portée comporte des sujets offrant les mêmes anomalies : oreille ou queue atrophiée, et jusqu'à l'été 1894, aucune des portées de la chatte (que nous désignerons par *m* dans ce qui suit), n'a été exempte de sujets anormaux.

Il y avait donc là un exemple frappant et indiscutable de télégonie; mais les renseignements suivants vinrent bientôt remettre tout en cause. Mes recherches sur la parenté et les ancêtres de la chatte *m* et du chat (que je désignerai par *n*) m'apprirent qu'une fille normale de la chatte *m* accouplée à un chat allemand normal avait donné un petit mâle complètement rouge avec oreille gauche atrophiée et queue atrophiée. Cela m'amena tout de suite à penser que ces anomalies du jeune chat n'avaient aucune relation directe avec celles du chat châtré *n*; qu'elles étaient plus vraisemblablement transmises héréditairement par la mère et la grand'mère (chat *m*) sans s'être manifestées chez celles-ci (transmission héréditaire latente). Fort heureusement les parents de la chatte *m* et ceux du chat *n* avaient été élevés par la même famille; je pus donc apprendre ce qui suit : La mère de la chatte *m* (que je désignerai par *x*) avait une queue atrophiée typique, mais pas d'oreille atrophiée; elle était, comme teinte du pelage, absolument semblable à sa fille *m*. Cette chatte *x* fut d'abord couverte par un chat rouge *r* qui, lui, avait oreille et queue atrophiées. Le couple n'eut de petits qu'une fois : les petits furent tués aussitôt après leur naissance et le père rouge mourut peu après. La chatte *x* fut ensuite accouplée avec un jeune frère du chat *r*, ce dernier, que nous appellerons *y*, était noir et absolument normal. La chatte tunisienne *m* descend donc d'un père normal (chat *y*) et d'une mère à queue atrophiée (chatte *x*). Les deux parents de la chatte *x* d'une part, ceux du chat rouge *r* et de son frère noir *y* d'autre part, étaient alliés et appartenaient à une famille dans laquelle oreille et queue atrophiées ont été fréquemment observées. Toute cette famille tire d'ailleurs son origine d'une paire de chats que le possesseur des deux chats

(1) Settegast cite (*Die Züchtungslehre;* Breslau, 1878) une théorie de M. Mahnke (*Die Infectiontheorie;* Stettin, 1864) qui, en apparence, a quelque analogie avec celle de Weismann. D'après M. Mahnke, « les animalcules fécondants doivent pénétrer à travers la pellicule mince, tendre, albumineuse, recouvrant la surface extérieure de l'ovaire, jusque dans les œufs non encore parvenus à maturité qui se trouvent immédiatement au-dessous. Quoique la fécondation de ces œufs n'en résulte pas, la réception d'un germe les conduit à une forme de vie spéciale, qui se manifeste d'une façon plus ou moins nette lors des fécondations ultérieures. » D'après cette théorie qui ne peut encore avoir qu'un intérêt historique, la fécondation véritable ne se produirait qu'après pénétration, dans l'œuf à maturité, de nouveaux spermatozoaires, tandis que d'anciens spermatozoaires pénétrés lors d'un précédent accouplement aurait communiqué à l'œuf non encore à maturité, et cela d'une façon inexpliquée, des caractères du premier mâle.

tunisiens *m* et *n* avait trouvée lui-même dans un arbre creux près de Tunis et qu'il avait élevée. Ces deux petits, très jeunes à ce moment, avaient été abandonnés par leur mère, tuée ou chassée.

Quelques observations encore avant d'aborder l'explication du cas singulier qui nous occupe. J'ai déjà mentionné qu'une fille normale de la chatte *n* avait donné avec un chat allemand normal un chat rouge avec oreille et queue atrophiées. Au moment où je terminais ma note, une dame, à qui une autre fille de la chatte *m* avait été donnée, me montra deux jeunes chats avec queue atrophiée mis bas par sa chatte normale après accouplement avec un chat allemand également normal. Les deux petits étaient, comme leur mère et leur grand'mère, brun gris avec bandes noires. Malheureusement je ne pus réussir à les élever : ils moururent bientôt après.

J'ai dit que la chatte *m* avait eu à chaque portée au moins un petit anormal ; en juin dernier (1894) elle eut une portée ne comptant que des petits n'offrant aucune anomalie. J'ai examiné ces petits aussitôt après leur naissance et j'ai pu me rendre compte d'une façon positive qu'ils étaient tous normaux. C'étaient trois femelles, dont l'une avait la robe brun grisâtre avec bandes noires de la mère, tandis que les deux autres étaient noires, avec, chose particulièrement remarquable, une tache blanche sur le côté droit de la poitrine comme le chat châtré *n*. J'exprimai d'abord ma surprise d'une portée aussi peu nombreuse, mais j'appris bientôt que deux autres petits avaient été tués par la mère : je ne pus malheureusement pas savoir si ceux-là étaient normaux aussi.

J'ajouterai encore, à l'égard de la coïncidence de coloration des deux petits de la chatte *m* avec celle du chat châtré *n*, que le même jour, étant en visite dans une maison voisine, je remarquai dans la cour une chatte d'un blanc grisâtre qui abritait quelques jeunes chats noirs laissant voir la tache blanche sur le côté droit de la poitrine. On m'assura que le chat qui avait fréquenté cette chatte pendant la période de rut était noir et avait la même tache blanche : le soupçon me vint alors que ce même chat pouvait avoir couvert la chatte tunisienne *m*. Je questionnai à cet égard le possesseur des chats tunisiens, qui me déclara qu'en effet le chat qu'il avait laissé approcher sa chatte *m* durant la dernière période de rut était bien noir et offrait une certaine ressemblance avec le chat châtré *n*, mais il ne put me dire si la marque blanche existait ou non. Il est possible qu'une fille de la chatte *m* et du chat *n*, avant sa castration, ait transmis la teinte noire et la marque blanche du chat *n* à un jeune chat qui aurait couvert ensuite et la chatte allemande blanc grisâtre et la chatte tunisienne *m* (sa grand'mère) Il peut, au surplus, tout aussi bien y avoir une simple coïncidence de coloration. J'ai pu observer souvent le chat noir allemand dont il vient d'être question ; mais, comme il était intraitable et très défiant, je n'ai jamais pu l'approcher assez pour pouvoir dire avec assurance si la marque blanche sur la poitrine était exactement à la même place que chez le chat châtré *n* et les jeunes chats de la dernière portée de la chatte *m*.

Je résumerai maintenant le résultat général de cette observation, qui, on le voit, a exigé beaucoup de patience et de peine. Il ne peut être question de télégonie pour la famille des chats tunisiens *m* et *n*, car il est démontré que le chat *n* avec son oreille atrophiée n'entre pas en considération directe dans la question d'hérédité. Une fille normale de la chatte *m* a bien produit avec un chat allemand normal un jeune chat rouge comme un ancêtre de la ligne collatérale (le chat *r*) et qui, comme celui-ci, présentait à la fois oreille et queue atrophiées. Mais, ainsi que je le disais plus haut, les descendants de ce chat rouge *r* (premier mâle de la chatte *n*) ont tous été tués aussitôt après leur naissance, de sorte que cet ancêtre doit être également laissé de côté au point de vue de l'hérédité. Il ne s'agit donc dans le cas qui nous occupe que d'une tendance héréditaire chez une famille de chats à l'atrophie de l'oreille et de la queue. Bien que cette particularité ne se retrouve pas chez tous les membres des diverses générations, elle a été transmise à certains par des femelles absolument normales extérieurement (hérédité latente). La persistance avec laquelle cette particularité se reproduit peut être attribuée non sans raison à la modification qui s'est produite à la longue dans cette famille de chats à tare héréditaire.

A quelles conclusions erronées aurait cependant pu conduire le cas que je viens de décrire ! Si je ne m'étais pas renseigné sur les ancêtres du couple tunisien *m* et *n* et que la naissance du petit-fils rouge de la chatte *m* me fût restée inconnue, j'aurais pu considérer le cas comme un exemple probant de télégonie, car les petits mis bas par la chatte *m* à la suite de ses accouplements avec les chats allemands montraient toujours les caractères du chat châtré *n*. De même si l'on avait raccourci l'oreille gauche ou la queue de la chatte normale *m* ou de sa fille normale, ou que cette mutilation ait été produite accidentellement, on n'aurait pas manqué, ne connaissant pas la tare héréditaire de la famille, de parler d'hérédité de blessure, puisque les portées de ces chattes comportent des petits avec la même anomalie.

Les difficultés que soulève l'étude de ces questions chez des animaux qui atteignent rapidement leur développement sexuel et dont on peut suivre plusieurs générations, montrent bien quelle prudence il convient d'apporter dans l'appréciation des faits analogues relatifs à l'homme. Je n'ai pas besoin de rappeler que dans un grand nombre de familles certaines « particularités » tantôt inoffensives, tantôt de nature maligne, sont héréditaires, sans cependant se manifester d'une façon visible chez tous les membres de la famille. Souvent des générations entières ne laissent rien percer de ces particularités jusqu'à ce que celles-ci se manifestent d'une façon éclatante pour d'autres générations chez un ou plusieurs su-

jets. Que ces particularités restent inobservées durant toute une génération, on les oubliera facilement, surtout si elles sont d'une nature complètement inoffensive; et lorsqu'ils réapparaissent dans une génération ultérieure, on les considère comme des manifestations entièrement nouvelles.

Dans les recherches de cette nature, il est d'ailleurs de règle de ne s'occuper, en dehors des frères et sœurs, que des ascendants directs : parents et, si possible, grands-parents du côté paternel et du côté maternel; souvent même l'enquête reste infructueuse pour les grands-parents. Les parents des lignes collatérales, tels que les frères et sœurs des deux parents ou des grands-parents paternels et maternels restent ignorés dans presque tous les cas, alors que c'est justement ces collatéraux qui souvent donneraient la clef de l'énigme. L'appréciation des questions d'hérédité chez l'homme exige des conditions qui ne sont pas remplies dans la plupart des cas; souvent d'ailleurs la disparition d'un certain nombre de membres de la famille vient encore obscurcir la question. S'agit-il, par exemple, de se prononcer sur le caractère héréditaire d'une blessure ou d'une atrophie, il est clair qu'il ne suffit pas, comme preuve, de constater l'existence chez un enfant d'une marque à la place où l'un des parents porte une cicatrice due à une blessure : il faudra en outre établir que jamais un signe analogue ne s'est produit dans la famille, ce qui soulève de grosses difficultés. Je ne nie d'ailleurs en aucune façon que certaines particularités ne puissent se manifester chez un enfant qui n'aient jamais été observées chez les membres de sa famille; ces particularités s'expliquent par des variations déterminées de la structure moléculaire du plasma-germe, variations dont la cause échappe d'ailleurs à nos investigations.

Les enfants peuvent venir au monde avec des particularités ayant une origine complètement indépendante du germe-plasma. Durant la gestation, l'embryon peut subir, sous l'action d'influences extérieures, des modifications importantes que l'enfant apporte avec lui en naissant, mais qui ne sont pas héréditaires et ne seront pas transmises plus loin. De naissance n'est pas du tout synonyme d'héréditaire. Il peut très bien arriver que des enfants viennent au monde avec certaines tares, mais il n'est nullement inévitable que ces tares se manifestent d'une façon visible dans le cours de la vie de ces enfants. Ces questions ont été discutées d'une façon complète par Hegar, et je ne voudrais pas manquer de renvoyer à cet égard aux travaux du plus haut intérêt du célèbre gynécologue de Fribourg (1).

J'ai moi-même étudié, dans une note antérieure (2), quelques cas de pseudo-hérédité de blessures, et entre autres un cas ayant trait à la cicatrice laissée par un coup de sabre et présentant cette particularité intéressante que la cicatrice en question semblait avoir été transmise d'un homme à sa fille et de celle-ci à son fils. Voici quelle était la réalité : Une dame et l'un de ses fils portaient de naissance, à la même place de la même joue, une marque rouge rappelant une cicatrice laissée chez le père de la dame par un violent coup de sabre. Ce monsieur étant mort depuis quelque temps déjà, je ne pus établir s'il n'était pas porteur lui-même de naissance d'une tache analogue, disparue ou oubliée peu à peu jusqu'à ce que la cicatrice du coup de sabre laissât sa marque. La femme du blessé n'avait en tout cas aucun signe de ce genre; mais il n'est pas impossible qu'il existât déjà chez les ancêtres de l'homme ou de la femme. Il peut se faire aussi, du reste, que la bande rouge fût réellement nouvelle chez la fille du blessé, qu'elle fût due à quelque variation du germe-plasma et qu'elle eût été transmise à l'un des enfants, un fils. Tous ces cas sont intéressants, mais ce qui manque toujours, c'est le caractère de certitude indispensable pour permettre de trancher des questions de cette importance, à l'égard desquelles toute théorie doit reposer, non sur des racontars, mais sur des faits à l'abri de toute critique.

O. vom Rath.

(1) Hegar, *Der Geschlechstrieb*; Stuttgard, 1894.

(2) O vom Rath, *Kritik einiger Fällen von scheinbarer Vererbüng von Verletzüngen* (*Examen critique de quelques cas d'hérédité apparente de blessures*). Rapports de la Société des Naturalistes de Fribourg, vol. VI, t. III, et *Biologisches Centralblatt*, vol. XIII, n° 3.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

Henri-Adolphe Archereau, physicien (1819-1893).

Et, quoique fasse le grand Homme,
Il n'est grand homme qu'à sa mort.

Si je cite, en tête de cette courte notice biographique, ces deux mauvais vers, c'est qu'ils demeurent toujours vrais, en notre pays comme dans bien d'autres, malgré les révolutions et les progrès sociaux de tous ordres. Et ce récit de la vie si émouvante de H.-A. Archereau, physicien presque ignoré de la génération actuelle, malgré sa mort récente, va le prouver, une fois de plus, d'une façon qui ne saurait laisser place au moindre doute!

Puisse encore cet exemple, véritablement désastreux, servir d'enseignement aux inventeurs à venir et surtout aux législateurs de demain!

Henri-Adolphe Archereau, qui devait être plus tard un des plus puissants semeurs d'idées industrielles de cette dernière moitié du XIXe siècle, naquit le 4 octobre 1819, à Saint-Hilaire de Vouhis, canton de Chantonnay (Vendée), au hameau de la Roulière, à une centaine de mètres des bords du Petit-Lay. C'était un Vendéen du Bocage, un Chouan! Il en eut, comme on le verra bientôt, toutes les qualités et tous les défauts. C'est en Vendée qu'il com-

mença ses études classiques, à Chavagnes; il les termina à Nantes. On voulait le voir prêtre : on ne réussit qu'à en faire un malheureux industriel et un chercheur de talent, peut-être même de génie.

Son instruction ne lui paraissant pas suffisante, Archereau se mit à voyager. Il se rendit d'abord à la Rochelle, puis à Bordeaux. Il parcourut ultérieurement le midi de la France, gagna Marseille, remonta le Rhône, arriva au Rhin et de là poussa jusqu'à Amsterdam. Il rentra en France par la Belgique. Quand, quittant Bruxelles, il vint se fixer à Paris, vers la fin de 1842, il n'avait que 23 ans. Il y est mort, après y avoir travaillé 50 ans, plus pauvre qu'il n'y était venu...

A son arrivée au Quartier Latin, Archereau suit les cours de chimie et de physique en Sorbonne. A cette époque, J.-B. Dumas et le physicien Pouillet y professaient avec le succès que l'on sait : ce furent les premiers maîtres du jeune séminariste manqué. Mais, à peine a-t-il assisté à quelques leçons, que le goût des inventions commence à se manifester chez l'étudiant novice. Il n'est encore qu'aux préliminaires de la science, et déjà il songe à utiliser, au point de vue industriel, le vide produit par la machine pneumatique.

L'année même de ses débuts, il achète, sur ses maigres mensualités, un appareil de ce genre et une machine électrique à plateau de verre, chez M. Deleuil, fabricant d'instruments de physique. Le feu sacré l'avait déjà pris tout entier... De nos jours, on trouverait, chez peu de nos jeunes physiciens de 23 ans, la chambrette envahie par des instruments aussi encombrants et aussi coûteux! Il est vrai qu'en 1842 la Sorbonne ne possédait pas les laboratoires merveilleux qu'elle va bientôt pouvoir offrir en exemple au monde savant tout entier.

Et, dès 1842, en effet, Archereau créait la *vidange atmosphérique*, qui a été longtemps appliquée dans les principales villes d'Europe, et pour laquelle il ne prit pas de brevet : il ignorait d'ailleurs à cette époque l'existence même de la brevétabilité.

Peu après, notre enthousiaste étudiant s'éprend de l'électricité : ce fut la maîtresse adorée de la première moitié de sa vie. Il se passionne pour cette partie de la physique, en écoutant Dumas, en assistant aux expériences faites avec la pile de Bunsen, que M. Rizet venait d'importer en France. Il saisit immédiatement de quelle ressource peut être cette force nouvelle pour la production de la lumière, et sur-le-champ trouve le moyen de la faire servir à l'*éclairage*. Il transporte l'électricité du laboratoire dans le domaine de la pratique, par des essais qui sont des coups de maître.

Dès 1843, en effet, et le premier peut-être, à l'âge de 24 ans, il réussit à éclairer sa salle à manger au moyen d'une batterie de 50 piles Bunsen : ce fut presque une révolution dans le quartier qu'il habitait. La chose vaut d'ailleurs la peine d'être contée avec quelques détails, à une époque où l'on a déjà perdu de vue, grâce aux perfectionnements rapides de l'éclairage électrique, les modestes débuts de cette industrie nouvelle.

Comme la lumière obtenue inondait non seulement son petit appartement, mais les rues voisines, éclairant une partie de la place Saint-Honoré, des curieux s'assemblaient tous les soirs non loin de sa maison. Leur nombre allant croissant, Archereau, dont les essais intriguaient les gardes et les passants, fut un jour conduit, pour s'expliquer devant les autorités, au poste de police. Le commissaire était un homme de sens et d'esprit : il conseilla à Archereau, s'il voulait continuer ses expériences, de demander au Préfet de police une permission d'illuminer, non plus sa salle à manger, mais la place du Marché-Saint-Honoré!

Le préfet d'alors, M. Delessert, au lieu de n'octroyer à l'ingénieux étudiant, que la grande place de son quartier, lui donna l'autorisation d'éclairer la plus vaste et la plus belle des places publiques de Paris : la place de la Concorde! L'inventeur était au comble de la joie. Aussi acheta-t-il immédiatement chez Deleuil, auquel M. Rizet avait appris à fabriquer les charbons de Bunsen, une cinquantaine de piles, et en commanda-t-il immédiatement cinquante autres. Mais le fabricant d'instruments, mis en éveil — d'autant plus qu'il avait entendu parler des essais de la place du Marché, — résolut d'arriver bon premier et de devancer Archereau qui ne pouvait obtenir immédiatement la permission nécessaire. Utilisant un pavillon photographique qu'il possédait quai Conti, Deleuil lança sur le Pont-Neuf des rayons de lumière électrique. Archereau sut pourtant amener Deleuil à lui prêter cent piles nouvelles, et avec les deux cents éléments qu'il possédait dès lors, il tenta l'expérience, employant pour la première fois la lumière à arc.

Comme Deleuil avait vendu les piles et prêté ses ouvriers, plus experts que les autres en électricité, le mérite de ces essais a été attribué à ce fabricant. Mais c'est bien à Archereau qu'en revient et l'honneur et les dépenses qu'ils nécessitèrent.

Au cours de cette tentative, on constata bien vite que la pile Bunsen, bonne pour les expériences de laboratoires, ne pouvait être utilisée quand il s'agissait d'un éclairage assez considérable et assez prolongé. Aussi, dès le lendemain des essais définitifs, Archereau proposa-t-il à Deleuil, qui entra dans ses vues, de faire exécuter des vases poreux à becs déverseurs, de façon à obtenir une pile marchant cinq ou six heures. Mais ce n'est qu'en 1847, après maints essais, qu'il imagina le renversement de la pile qui porte son nom (1).

(1) Dans cette pile, le zinc occupe le vase extérieur, et c'est le charbon et non le zinc qui se trouve dans le vase poreux. Pour construire cet élément, Archereau employa le charbon des cornues, charbon dense et très peu poreux. C'est à ce moment qu'il prit son premier brevet, dont on a retrouvé la trace aux Archives du département de la Vendée et à la Bibliothèque

A cette époque, il put alors éclairer le passage Jouffroy, puis le théâtre du Palais-Royal, pendant 62 représentations consécutives (jusqu'au 22 février 1848). Puis il transporta tout son matériel du théâtre à la place du Carrousel. Sa boutique, transformée en salle de conférences, portait comme enseigne l'inscription : *Éclairage électrique.*

C'est alors qu'avec les ingénieurs des phares, dans l'atelier central des phares, situé à cette époque rue Notre-Dame-des-Champs, Archereau chercha à appliquer son système à ces moyens de protection de nos navires. Les derniers essais furent faits, avec l'aide de M. Mille, chez M. Henry Lepaute, rue de Vaugirard. C'est de l'établissement de ce célèbre constructeur que la lumière électrique fut lancée sur le Trocadéro, où se trouve aujourd'hui l'atelier des phares, alors en construction. 70 éléments Archereau produisaient la lumière placée derrière une lentille Fresnel, choisie parmi les plus puissantes; la lumière produite, estimée à 800 000 lampes Carcel, parut aux ingénieurs si intense qu'ils furent presque effrayés des résultats obtenus et, craignant de se tromper dans leurs calculs, ils ne voulurent pas publier le résultat de ces expériences.

De la place du Carrousel, où il faisait ses conférences, Archereau gagna le n° 18 du boulevard Poissonnière (1), fabriquant toujours de la lumière électrique, qui, projetée d'un des coins de la rue de Rougemont, éclairait tous les soirs jusqu'aux Variétés!

Les journaux relatant chaque jour les essais d'Archereau, il advint que le czar Nicolas Ier eut la curiosité de voir les installations de l'inventeur. Aussi ce dernier eut-il à s'entendre avec l'ambassade russe pour aller faire une démonstration à Saint-Pétersbourg. Il fit construire à cet effet une pile énorme, de 200 éléments de $0^m,50$ de haut sur $0^m,50$ de large et quitta Paris fin août 1849 (2).

De retour à Paris, Archereau, devançant son siècle, fait conférences sur conférences soit à Paris, soit en province, sur la lumière électrique. Il prépare, sans nul profit d'ailleurs, l'avènement du nouveau mode d'éclairage que l'Amérique, quelques années plus tard, devait adopter sur presque toute l'étendue de son territoire, en ne recourant plus, il est vrai, à la source utilisée et perfectionnée par le chercheur français. Certes, Archereau n'avait pas inventé la lumière électrique, obtenue avant lui, mais uniquement dans le laboratoire, au moyen de l'arc voltaïque; mais il a transformé cette production de lumière en *système d'éclairage*, en assurant la régularité de production et la fixité de cette lumière, grâce à l'invention de son régulateur, grâce au charbon qu'il employa, et à la modification qu'il fit subir à la pile (1).

En 1851, Archereau a fait des expériences sur l'arc de Triomphe du Carrousel.

Je me souviens de ces expériences, a dit un rédacteur du *Figaro* (2), M. Laussedat, directeur du Conservatoire des arts et métiers de Paris. Elles avaient lieu sous la surveillance du général Charron, président du Comité des fortifications, au service duquel j'étais attaché comme capitaine de génie... C'était encore bien imparfait et bien sommaire, mais enfin le principe était trouvé... Il est très vrai que le pauvre Archereau a été dans cette voie un précurseur.

En 1852, mêmes essais à Marseille par l'éclairage du port; en 1853, à Langres, etc. (3). A cette époque Archereau avait fait plus de 2500 conférences sur le sujet qui le passionnait; et l'*Éclairage électrique* n'existait pas encore! La voie dans laquelle il s'était engagé n'était pas, industriellement, la bonne : les événements le démontrèrent plus tard. L'éclairage par la pile sombra devant les dynamos...

Aussi, dès 1853, Archereau, découragé d'ailleurs par les obstacles qui surgissaient à chaque pas devant ses tentatives, obstacles qui ont persisté longtemps encore après qu'il eut abandonné à d'autres le terrain de dix ans de recherches favorites, se lança dans une autre voie, qu'il crut, un instant, devoir être plus fructueuse.

Après avoir été l'*apôtre*, méconnu aujourd'hui, de l'éclairage électrique, il prit brevets sur brevets : fabrication du sulfate de fer, application des éponges métalliques à la pyrotechnie, etc. Dès 1854, nous le trouvons occupé à l'étude des charbons; mais ce n'est que le 26 décembre 1855, époque où il habite Chaillot, qu'il prend son premier brevet relatif à sa création principale, à celle qui, dans le monde industriel, assurera à son nom une survie qu'on peut prédire respectable, je veux dire à l'*agglomération des menus de tous les charbons :* et les années suivantes il perfectionne cette importante découverte.

Par des essais successifs, il établit la possibilité de faire à la filière des charbons d'une longueur indéfinie pour l'éclairage électrique; puis obtient un aggloméré de charbon de bois avec les silicates de soude et de potasse, charbons d'une extraordinaire combustilité, mais qui donnent un peu trop de cendres. Poursuivant ces re-

---

de la Roche-sur-Yon. Voici le texte même du document : « 1847, 23 novembre, Le Molt et Archereau, rue des Deux-Ecus, n° 40, Paris. — Brevet n° 6741 (31 décembre 1847) : *Élément de carbone propre à former l'un des éléments de la pile voltaïque.* »

(1) En 1849, le 12 février, Archereau et d'Arambure, chez Armengaud jeune, à Paris, rue des Filles-du-Calvaire, n° 6, avaient pris leur brevet pour un *Régulateur électro-pondérique* (Brevet n° 7924, 7 août 1849), appareil très simple qui permit les premiers essais d'éclairage.

(2) On raconte qu'Archereau charma Nicolas Ier en dardant des rayons électriques de la Perspective Newski sur une des forêts du palais, derrière laquelle reposait dans son berceau l'enfant qui, depuis, réalisa l'alliance franco-russe.

(1) Brevet du 10 novembre 1851 : Archereau, physicien, à Paris, 18, boulevard Poissonnière. N° 12609 (20 janvier 1852). *Pile voltaïque dont l'action et la marche intérieure produisent des sels de cuivre et de plomb solubles.* (Pile d'Archereau.)

(2) *Figaro*, 2 février 1891.

(3) A ce moment notre électricien avait déjà très perfectionné son instrumentation (régulateur; système de siphons de verre indésamorçables appliqués à l'alimentation des piles, etc.).

cherches, après avoir abandonné les silicates et les charbons de bois, il agglomère les menus de houille, grâce à l'emploi de brai sec en poudre qu'il mêle aux poussières de charbon de terre, chauffé dans un malaxeur recevant à sa base de la vapeur d'eau surchauffée, soit en portant de 7 à 9 atmosphères la pression dans les chaudières chargées d'évaporer l'eau, soit en établissant des surchauffeurs de la vapeur produite.

Cette invention, capitale pour Archereau, ne causa que sa ruine... Ayant vendu son brevet à une maison du Havre, il ne fut payé qu'en monnaie de faillite et dut s'exiler en Belgique (1859).

Cependant ce système de chauffage est aujourd'hui utilisé partout : il a fait la fortune de l'industrie minière, des Compagnies de chemin de fer et de navigation, et il a rendu les plus grands services à notre flotte, à notre marine à vapeur. Archereau y a certainement été conduit par ses premières recherches sur l'électricité, lorsqu'il s'efforçait de trouver un moyen d'agglomérer les poussières charbonneuses pour les besoins de l'éclairage électrique. Ses travaux industriels se tiennent donc, aussi bien que ceux d'un savant qui serait resté confiné dans son laboratoire.

Comme toujours, cette innovation rencontra au début les plus grandes difficultés, qui ont déjà été contées par les biographes d'Archereau (1); mais nous n'insistons pas. N'est-ce point là le sort ordinaire et fatal de tout produit nouveau? Pourtant, il faut le dire, les Compagnies de chemins de fer, qu'il devait enrichir plus tard, ont été particulièrement dures pour notre pauvre inventeur. Archereau n'avait guère qu'un défaut; mais il était capital : celui de ne pas sortir d'une de nos grandes écoles!

Quittant les usines d'agglomérés de Belgique, Archereau revint en France vers 1861. Et le voici à nouveau à Paris, s'efforçant, à l'instar de ce qu'il avait fait pour le charbon, de trouver un ciment agglomérateur destiné à la fabrication des pierres artificielles. Malgré le succès réel de cette tentative, cette création fut encore étouffée dans l'œuf, faute de capitaux. Toujours poussé par le démon de l'invention, il abandonne la pierre et se rejette sur le plâtre vers 1862. Il trouve le moyen de le rendre insoluble, puis de le cuire à bas prix ; de la sorte les fabricants voient leurs dépenses diminuer de moitié. Au lieu de 15 à 17 heures, on cuit désormais le plâtre en 7 minutes.

Du plâtre, Archereau passa à la métallurgie, sans plus de succès pour sa fortune personnelle. Malgré les beaux résultats obtenus lors des expériences faites aux forges de Guérigny, appartenant à la marine, où on arrive à fondre 300 kilos de fer en 5 minutes, grâce à l'emploi de l'oxygène (2), notre infatigable chercheur ne reçoit ni récompense honorifique ni commande sérieuse (1865-1867).

Durant la guerre, il met son travail, son talent, son génie inventif au service de la patrie. Il fait au four chinois 250 sacs de charbon par jour. Le bois manquant, il agglomère 3 millions de kilogrammes de poussière de coke perdue, chauffe tous les hôpitaux et toutes les ambulances et permet aux chocolatiers, par la fourniture de ce charbon, de fabriquer par jour 600 000 rations de chocolat. Il lui faut à peine quatre jours et quatre nuits pour transformer l'usine de MM. Chevalier et Bouju, briquetiers, rue de Rennes, et la mettre en état de faire 50 tonnes de coke aggloméré par jour, et quatre jours après d'en produire 80 tonnes. C'était le seul combustible qui restât dans la capitale assiégée. En quelques jours, il avait transformé de même un chantier de bois de 80 000 francs en charbon et Paris pouvait dès lors se garantir du froid, ses hôpitaux préparer les boissons et les remèdes nécessaires. En récompense, l'Assistance publique servit plus tard à Archereau une pension de vingt sous par jour!

Après la guerre, Archereau revient un instant à ses chères études ; il continue ses recherches sur le plâtre et le charbon. Il fabrique les charbons pour la lumière Davy. Puis il trouve un moyen de produire de l'électricité par combustion du carbone, un procédé de désétamage des fers-blancs, une façon d'obtenir l'étain à des prix inférieurs à ceux obtenus jusqu'ici ; plus tard il fait connaître une manière d'utiliser les ferrailles de fer-blanc, et prend des brevets pour des piles hydro-électriques, pour une méthode permettant d'obtenir des cokes moulés, etc.

A partir de ce moment, Archereau s'épuise en inventions que personne ne réalise et tombe dans une situation très précaire. C'est un enchaînement ininterrompu de déceptions et de misères. Et le vieux rêveur invente toujours; et toujours il est trahi par un hasard malheureux ou volé par quelqu'un.

Vers 1883, tous ses papiers furent dispersés dans une saisie d'huissier et l'officier ministériel ne laissa, paraît-il, à celui qui avait fait gagner quelques millions à plusieurs centaines de Français qu'un bois de lit d'une valeur de cent francs à peine. Tous les documents que possédaient l'inventeur furent vendus à l'encan à cette époque, à l'insu de sa famille habitant toujours la Vendée.

Jusque dans les dernières années de sa vie, malgré la misère croissante, Archereau invente. C'est ainsi qu'en 1887, il prend un brevet pour des procédés et appareils pour la production industrielle de l'aluminium pur; qu'en 1891, il fait connaître un système pour la combustion des gaz carburés ou autres et décrit un procédé

(1) Coussot. — *Archereau;* in *Bull. de l'Industrie française*, p. 194, n° 13, 14e année (Voir aussi 13e année, n° 3, p. 3). — Jouanne. — *Archereau;* in *le Gaz*, 15 août 1893.

(2) « M. Archereau, inventeur très intelligent, très instruit et très actif, a, depuis quelques années déjà, imaginé un appareil métallurgique destiné à engendrer en grand de l'oxyde de carbone sans azote pour produire les températures extrêmement élevées que l'industrie moderne réclame impérieusement. » (Moigno, *Résumé oral du progrès scientifique et industriel*, broch. de 72 pages; Paris.)

perfectionné pour la fabrication d'un charbon artificiel, et qu'avec Ducretet il indique un nouveau système d'électro-métallurgie industrielle.

Six mois avant sa mort, il prend un dernier brevet : *Procédé permettant d'obtenir des précipités chimiques faciles à laver, applicable notamment à la préparation de l'alumine.*

On peut dire qu'Archereau a attendu la mort à la table de travail, la fortune à l'entrée du cercueil.

En 1892, un journaliste en traçait le sympathique portrait que voici :

« C'est un vieillard au visage aimable et doux. Les joues, proprement rasées, sont encadrées de petits favoris blancs : traits réguliers, crâne chauve ; une fine tête de vieux notaire retraité. »

Fig. 93.

HENRI-ADOLPHE ARCHEREAU
Physicien
(1819-1893).

A cette époque, chargé d'années, quoique jeune encore de cœur et d'intelligence, il dut, à bout de ressources, implorer les soins de ses amis qui réussirent à peine à attirer l'attention du public sur sa poignante infortune. Et, quelques mois plus tard, Archereau succombait à Paris, à Ménilmontant, dans un réduit de la rue du Retrait, le 9 février 1893.

Comme tous les grands inventeurs il est mort pauvre, ignoré de la foule, oublié de tous ceux qu'il a enrichis. Ignorant de la réclame, modeste, de goûts simples, insouciant du lendemain, ne songeant qu'à ses recherches et à ses travaux, il a négligé tous les moyens de s'assurer une fin tranquille. C'était un de ces cerveaux que l'inactivité tue, que le génie de création ne quitte pas un instant et hante jusqu'au tombeau. Il a été la victime inconsciente de ses capacités elles-mêmes. Toujours indulgent pour les autres, sans ambition, ne sachant rien garder pour lui, ce fut un semeur d'idées et de trouvailles, qui les abandonnait sans amertume, au coin de chaque rue, sans s'inquiéter de ceux qui ramassaient les trésors dédaignés.

Ce qui a fait le malheur d'Archereau, c'est que vivant en France, dans un pays où chacun est catalogué et classé d'après une foule de circonstances plutôt que suivant ses mérites, il a toujours voulu travailler en dehors de toute coterie. Son tort principal est d'avoir seul appris à se servir des notions de physique entendues sur les bancs, et d'avoir agrandi le domaine de ses applications industrielles de sa seule initiative, sans recourir aux capitalistes ou plutôt sans consentir à les mêler à ses découvertes et à ses recherches, sans céder à des Maîtres le mérite d'aucune de ses trouvailles... Il était Vendéen.

Il n'a pas compris que, pour réussir, dans une nation civilisée comme la nôtre, il ne sert à rien d'avoir une confiance aussi grande dans l'initiative privée qu'un citoyen yankee. Il a tout sacrifié aux décrets et lois impitoyables qui chez nous enserrent de tous côtés la liberté industrielle. Et pourtant ce dévouement sans borne aux nobles idées n'a pas été remarqué : la boutonnière de sa redingote râpée est restée vierge de toute marque distinctive !

Cet homme, d'une nature hardie et tenace, d'une activité sans égale et que rien ne parvint à lasser, qui sous l'Empire était connu de tous, est mort absolument ignoré vingt ans après ! Que ce siècle va vite ! Il n'en fut pas moins le véritable apôtre de la lumière électrique, en substituant les charbons artificiels aux crayons de graphite, et l'inventeur admiré des agglomérés de houille, source de tant de richesses. Toute sa vie, il fut un inventeur et toute sa vie il resta pauvre, en lutte perpétuelle avec les difficultés les plus élémentaires de l'existence... Il était né inventeur.

Respectons sa mémoire, puisqu'on n'eut pour lui qu'indifférence ou mépris. Mais ce n'est pas un titre de gloire pour la société moderne, reconnaissons-le sans honte, que de n'avoir pas de remède à opposer à de semblables maux (1).

MARCEL BAUDOUIN.

(1) D'aucuns — et en particulier les collègues d'Archereau — s'efforcent de réunir les fonds nécessaires pour qu'à Paris on puisse faire revivre par le bronze ce martyr du génie créateur. Nous sommes avec eux de grand cœur et leur souhaitons le plus grand des succès. Mais, nous autres, Vendéens de Paris — c'est en leur nom du moins que j'ai parlé dans diverses sociétés provinciales, — nous avons un autre devoir à remplir.

Aussi ai-je pris l'initiative, pour rappeler à mes compatriotes que du fond du Bocage vendéen sortent parfois, comme des grandes cités, des hommes au cerveau puissant, des caractères trempés, apôtres du progrès, pionniers sans peur et sans reproches de la civilisation moderne ! Et c'est dans ce but que nous voulons placer, au pays natal d'Archereau, sur la façade de la maison qui l'a vu naître, son médaillon avec une plaque commémorative.

Nous sommes convaincu que tous les débiteurs d'Archereau, que tous les hommes de cœur, que tous les patriotes tiendront

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Léman, monographie limnologique, par M. F.-A. Forel. — Tome II et dernier; un vol. in-8°; P. Rouge, Lausanne, 1895.

M. Forel vient d'achever la belle monographie qu'il a entreprise, et l'histoire du lac Léman, telle qu'il l'avait conçue, est arrivée à bonne fin.

Nous avons, en son temps, parlé du premier volume : il ne sera question, cette fois, que du second. Celui-ci est consacré à l'hydraulique, à la thermométrie, à l'optique, à l'acoustique et à la chimie du Léman. Pour l'acoustique, M. Forel rappelle les expériences désormais classiques de Colladon qui, en 1826, a étudié la vitesse de propagation du son dans l'eau du Léman. Celle-ci s'est montrée de 1 435 mètres par seconde, près de 4 fois plus rapide que la propagation dans l'air. L'hydraulique est la partie la plus personnelle. Les seiches du lac de Genève, qui sont des changements de niveau variables, lents, se produisant en 17 ou 36 minutes, ont attiré l'attention de beaucoup d'observateurs déjà. En 1730, Fatio de Daillier en a donné une description restée classique, mais le fait avait été observé bien auparavant; en 1600, par exemple, au 16 septembre, il se fit en quelques heures 3 ou 4 dénivellations de $1^{m},50$ environ, de sorte que les bateaux du port restèrent autant de fois à sec, pour être ensuite soulevés de nouveau par l'eau.

Depuis, les observateurs n'ont pas manqué, et les théories sur les causes des seiches ont abondé.

M. Forel a donc jugé avec raison qu'il y avait lieu de se livrer à une étude approfondie de la question et de chercher une explication véritablement satisfaisante. Il a fallu commencer par examiner les explications proposées antérieurement : arrêt des eaux du Rhône par le vent du midi; crues subites de rivières, fonte de neiges, oscillations d'équilibration entre les eaux du Rhône et celles du lac, attraction électrique des eaux par des nuages, différences de pression barométriques en des points différents du lac, influence lointaine de tremblements de terre. M. Forel admet qu'il y a plusieurs causes : les trois dernières en particulier sont actives. Il est bien évident, d'après les observations faites, que les orages et les variations barométriques s'accompagnent le plus souvent de seiches. « D'une manière générale, la grandeur des seiches a une tendance marquée à être plus forte quand le baromètre est bas que quand il est haut », bien que « l'amplitude des seiches soit sans relations nécessaires et constantes avec les variations générales de hauteur du baromètre ». Ce sont les variations de pression barométrique qui constituent la cause suffisante des seiches, et le Léman se comporte comme un vaste baromètre à eau, très sensible. Pour les oscillations, évidemment analogues aux mouvements pendulaires, elles s'expliquent par les lois générales de la mécanique. A propos de l'hydraulique, M. Forel parle des « fontaines » du Léman, sortes de taches irrégulières et très unies, qui apparaissent surtout dès que la brise ride légèrement l'eau avoisinante. Le public explique généralement ces taches par des sources; or il n'existe pas de sources, et s'il y en avait, il faudrait admettre qu'elles se déplacent tous les jours. Il invoque parfois aussi des mouvements peu intelligibles d'ailleurs, du vent qui remonterait au lieu de courir horizontalement. Les faits vont à l'encontre de cette supposition. En réalité, la surface de l'eau a un aspect différent parce qu'elle est recouverte d'une couche très fine de matière huileuse, sur laquelle on voit d'ailleurs les poussières s'accumuler notablement, et qui forme souvent des cercles irisés caractéristiques. Il y a évidemment dans ces cas un peu de matière grasse à la surface de l'eau, et on sait qu'il suffit de très peu d'huile pour réduire la prise qu'a le vent sur l'eau. Une couche infiniment mince, pouvant descendre à 1 ou 2 millionièmes de millimètre, suffit à aplanir l'eau, non en ce qui concerne les vagues, sans doute, mais les rides disparaissent, et la surface cesse d'être rugueuse ou hérissée, s'il est permis d'appliquer ces épithètes à l'eau, pour devenir lisse, unie, et comme polie. L'explication de M. Forel, que l'observation directe démontre être parfaitement exacte, trouve aussi son application sur les océans. On rencontre souvent en mer des taches du genre de celles que signale M. Forel, dues à des débris plus ou moins huileux jetés par les bateaux. D'autres, parfaitement similaires d'ailleurs, ont pour origine l'huile qui s'échappe des cadavres de bancs de poissons ravagés par les espadons et autres pirates des hautes eaux.

Ne pas oublier d'ailleurs que le filage de l'huile, opéré par les bateaux en danger, contribue à la formation de ces taches qui finissent par se désagréger et disparaître.

L'étude de la thermométrie du lac Léman est faite avec beaucoup de soin. Nous n'entrerons pas dans le détail des faits énumérés par M. Forel : signalons seulement un calcul amusant sur la quantité de chaleur que le lac absorbe ou dégage, en été et en hiver, d'où il résulte que de l'été 1879 à l'hiver 1880, le lac a perdu quelque chose comme 436 500 milliards de calories, lesquelles ont été d'ailleurs récupérées au printemps et en été 1880. 436 500 milliards de calories, cela fait un gros chiffre, mais il parle peu à l'imagination. Aussi M. Forel est-il beaucoup mieux compris de la majorité des lecteurs, quand il vient nous dire que c'est la somme de chaleur que dégagerait la combustion de 55 millions de tonnes de charbon, c'est-à-dire le chargement de 5 500 000 wagons de chemins de fer à 10 tonnes par wagon, lesquels wagons, en un seul train, formeraient un convoi embrassant les quatre cinquièmes de la circonférence terrestre. En vérité, cela donne une haute opinion de l'œuvre de notre luminaire diurne. Quand en tirerons-nous parti industriellement?

Les puissances européennes, nos amies, nous ont gé-

à honneur d'apporter leur obole à cette œuvre modeste de réparation publique. Aussi, confiant dans leur admiration pour les gloires immaculées comme celles de ce chercheur, nous avons fait ouvrir, au siège social de la Société littéraire des provinces de l'Ouest (14, boulevard Saint-Germain), une souscription destinée à couvrir les frais de ce faible témoignage de profond respect et de sincère reconnaissance pour l'un des plus célèbres inventeurs de cette fin de siècle. — Les sommes souscrites dépassent déjà 200 francs. Il nous faut 500 francs.

M. B.

néreusement octroyé la jouissance du Sahara : savez-vous bien qu'en fin de compte le marché ne sera peut-être pas si mauvais... Seulement il faut un inventeur qui nous donne une bonne machine pour opérer la transformation des rayons solaires en une force quelconque.

Nous voudrions suivre M. Forel encore dans son œuvre si intéressante, mais l'espace nous fait défaut, et nous devons nous contenter de signaler au public scientifique ce travail si complet, si consciencieux, si rempli de faits que d'ici longtemps on ne saurait conseiller meilleur modèle à imiter à quiconque entreprendra une monographie de ce genre. Les ouvrages faits avec patience, et au prix d'un temps prolongé, résistent à l'oubli et au temps, et, à une époque où tant de publications hâtives voient le jour pour aussitôt plonger dans la nuit d'où elles n'eussent jamais dû sortir, c'est plaisir de tenir une œuvre qui durera et vivra. Il y a plaisir pour l'auteur, assurément : il y a grand plaisir aussi pour le critique, trop souvent appelé à parcourir des œuvres médiocres, et inutiles.

Les Minéraux du Transvaal, par Schmeisser. — 1 vol. in-8° de 154 pages et 19 cartes; Berlin, Riemer, 1894.

Voici un volume qui vient à son heure, au moment où le Transvaal, jusque-là presque ignoré de l'industrie, est envahi par le flot des immigrants, et exploré par une population avide de s'enrichir. Les mines d'or du Transvaal préoccupent en ce moment l'univers entier : il était bon qu'un livre scientifique sût exposer l'état actuel de ce petit État qui concentre aujourd'hui l'attention publique.

Le livre de M. Schmeisser est écrit avec cette conscience scrupuleuse que mettent souvent les savants allemands dans leurs travaux. Riche de faits, de documents, il est partagé en trois chapitres de dimensions inégales. Le chapitre Ier est un résumé géographique et historique duquel nous extrayons les renseignements suivants : superficie, 308 000 kilomètres carrés (c'est-à-dire un peu plus que l'Italie 296 000) et un peu moins que le Royaume-Uni (315 000). Température moyenne, 14°. Population, 680 000 habitants (dont 120 000 blancs). Voies ferrées, 5 000 kilomètres environ.

Le chapitre II est consacré à la géologie (53 pages) et le chapitre III (73 pages), à l'exploitation minière, spécialement des mines d'or.

Nous ne pouvons entrer dans le détail technique, il nous suffira de donner quelques chiffres montrant avec quelle rapidité l'extraction de l'or a progressé.

	En millions.		En millions.
1870	5	1882	450
1871	8	1883	621
1872	34	1884	796
1873	20	1885	1 419
1874	805	1886	2 796
1875	1 457	1887	4 826
1876	1 054	1888	18 553
1877	1 390	1889	30 533
1878	802	1890	37 862
1879	612	1891	59 190
1880	457	1892	90 344
1881	366	1893	111 649

Tout fait prévoir qu'en 1894 et 1895 le chiffre aura plus que doublé; de sorte que l'avenir réservé à ce petit État du Transvaal est sans doute admirable. Il faut espérer que les nations européennes (et spécialement l'Angleterre qui, par sa colonie du Cap, est sa voisine immédiate) respecteront son indépendance. Il faut reconnaître d'ailleurs que l'exploitation des mines d'or est surtout due aux Anglais qui ont une audace (jointe à une persévérance opiniâtre), que nuls autres Européens ne peuvent égaler même de loin.

Lehrbuch der Botanik, par MM. E. Strasburger, P. Noll, H. Schenck et Schimper. — Un vol. gr. in-8° de 558 pages, avec 577 figures; G. Fischer, Iena.

Ce livre est *für hochschulen :* mais il nous paraît s'adresser à un public encore plus élevé et l'élève le plus avancé dans l'étude de la botanique y trouvera à coup sûr une abondante moisson à faire. Les noms des auteurs, tous professeurs ou privat-docent à l'Université de Bonn, sont des garants certains de l'excellence de l'œuvre commune qui, allégée de la bibliographie et de l'historique, nous a paru remarquablement claire et bien coordonnée. L'Allemagne a produit d'assez remarquables botanistes, et le goût pour les parties réellement intéressantes de la botanique y est assez développé pour qu'on soit assuré de voir réduire au minimum les parties arides. Ce traité est complet en soi : la Morphologie (38 p.), l'Histologie (90 p.), la Physiologie (150 p.), la Classification (250 p.), sont abordées tour à tour. Les figures sont très abondantes, et généralement excellentes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

27 mai-4 juin 1895.

MATHÉMATIQUE. — *M. de Jonquières* présente une note sur une **question d'algèbre qui a des liens avec le dernier théorème de Fermat.**

MÉCANIQUE. — *M. J.-A. Belliard* adresse un Mémoire sur **l'encastrement des arcs paraboliques et des arcs circulaires et son influence sur la résistance de ces arcs.**

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — **Recherches spectrales sur les anneaux de Saturne.** — *M. H. Deslandres* a appliqué l'an dernier le spectroscope à l'étude de la rotation de la planète Jupiter; cette année, il a employé la même méthode et les mêmes appareils pour la planète Saturne qui, en avril et mai s'est bien présentée pour l'observation, son but principal étant d'étudier la rotation des anneaux qui a été déterminée antérieurement par d'importants travaux de mécanique céleste, mais qui n'avait pas encore été reconnue par l'expérience directe.

Ses nouvelles recherches spectrales ont confirmé la théorie sur plusieurs points (1) en lui fournissant une vérification qui échappe à la simple lunette. Cependant

(1) L'auteur a soin de déclarer qu'il a été précédé, en partie, dans la publication de ce résultat par M. Keeler, directeur de l'observatoire américain d'Alleghany, qui a étudié aussi, en avril dernier, les anneaux par la même méthode.

ce résultat n'a pas prouvé, à strictement parler, contrairement à l'opinion de M. Keeler, la nature météorique de l'anneau, car il n'implique pas la division de l'anneau dans le sens tangentiel et il ne l'implique dans le sens normal que jusqu'à un certain point, d'autant, ajoute l'auteur, que les grandes divisions de Cassini n'apparaissent pas sur l'épreuve. L'étude de M. Deslandres fournit aussi expérimentalement une seconde vérification de la loi du déplacement double subi par la lumière des planètes.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Perturbations atmosphériques et phénomènes solaires. — *M. Ch.-V. Zenger* transmet à l'Académie de nouveaux documents sur les perturbations atmosphériques et séismiques du mois de mai dernier et sur leurs relations avec les phénomènes solaires, documents dont voici le résumé :

Le 9 mai, à Trieste, de 9 heures à 10 heures du soir, commencèrent de violentes secousses ; elles continuèrent le 10 jusqu'au 11 mai au matin ; des vibrations du sol incessantes jetaient la panique dans la ville. De même à Laybach, le 10 mai, à 6 heures du matin, une violente secousse de tremblement de terre causa de nouveaux dommages; le 11 mai, à 4 heures du matin, on ressentit encore une forte secousse, plus faible cependant que celle du 10. A Prague, le 9 mai, forte perturbation magnétique : 12′, 2; le 10 mai, de 7 heures à 2 heures : 19′,7; il y a donc eu simultanéité des secousses de tremblement de terre et des perturbations de l'aiguille aimantée. Or, si les tremblements de terre et les éruptions volcaniques sont dus à l'action électrodynamique du soleil, les courants terrestres et les perturbations de l'aiguille aimantée doivent aussi se produire en même temps par l'induction solaire.

Visibilité d'une grande tache changeant rapidement de forme et dont le noyau s'est divisé en deux parties inégales ; le 10, un groupe de nombreuses petites taches (15) paraît attiré par la grande tache ; celle-ci, dans la nuit du 9 au 10, passe par le méridien central. Orage à Prague et en d'autres localités de la Bohême. Le 10 mai, dans les carrières de Postlevoitz, des rochers se sont subitement fendus et deux hommes qui y travaillaient ont été projetés dans les crevasses ainsi formées.

— **Relation entre le relief et la sismicité.** — On sait que le relief influe sur la sismicité d'une région, c'est-à-dire sur la fréquence de l'intensité des tremblements de terre qui s'y produisent normalement et que, après avoir comparé les régions instables les unes avec les autres et avec le relief tant émergé qu'immergé au fond des mers voisines, on est arrivé à émettre cette double loi très générale, à savoir : 1° que, dans un groupe de régions sismiques adjacentes, les plus instables sont celles qui présentent les plus fortes différences de relief, c'est-à-dire les plus fortes pentes générales ; 2° que les régions instables accompagnent les grandes lignes de corrugation de l'écorce terrestre émergées ou immergées.

Or *M. de Montessus* fait remarquer que ces lois sont relatives, en ce sens que la sismicité absolue n'est pas forcément proportionnelle à la pente, ce qui tient, dit-il, en partie à ce que l'instabilité ne peut manquer de dépendre de la nature même du terrain et qu'il est probable, en outre, que d'autres facteurs que le relief entrent en jeu dans la question, enfin que l'on peut estimer à 10 p. 100 seulement les exceptions à la loi du relief, cette proportion étant plus grande pour les lois de détail suivantes : 1° les pays de montagnes sont généralement plus instables que les pays de plaines; 2° le flanc court et raide d'une chaîne est le plus instable; 3° le flanc court et instable l'est surtout en ses parties les plus raides. Quant à cette autre loi : « Les côtes des mers rapidement profondes, surtout si elles bordent une chaîne importante, sont instables, tandis que sont stables celles des mers à pente dressée, surtout si elles continuent un pays plat ou peu accidenté » elle est très générale. En résumé, quoi qu'il en soit, toujours est-il que la loi générale du relief reste vraie.

D'autre part, quoique l'on puisse citer des régions fréquemment ébranlées par des séismes qui présentent en même temps des volcans très actifs, on est forcé de reconnaître qu'il y a indépendance entre la sismicité et la volcanicité.

Bref, M. de Montessus conclut de son important travail que les tremblements de terre constituent un phénomène purement géologique et que, très vraisemblablement, ils ont leur origine dans les causes dynamiques par l'effet desquelles s'est produit le relief terrestre actuel ou qu'ils en sont l'ultime manifestation.

PHYSIQUE. — *M. Goguet* adresse une note sur un **appareil de photométrie.**

CHIMIE. — *E. Maumené* envoie un travail sur **les sulfures d'arsenic.**

CHIMIE MINÉRALE. — *M. P. Schutzenberger* communique le résultat des nouvelles recherches qu'il poursuit sur **l'histoire des terres de la cérite** et désigne sous les noms de :

1° *Terres du groupe cérique* toutes les terres qui forment des sulfates doubles de potassium insolubles dans une solution saturée de sulfate de potasse;

2° *Oxydes de cérium*, celles de ces terres qui sont susceptibles d'être transformées en bioxydes, $Ce\,O^2$, et dont les sels incolores ne fournissent aucune bande d'absorption ;

3° *Oxydes de didyme*, celles de ces terres qui donnent des sels plus ou moins roses, dont les solutions présentent les bandes d'absorption des sels de didyme et dont les oxydes calcinés répondent à la formule $Di^2\,O^3$;

4° *Oxydes de lanthane*, celles de ces terres dont les sels sont incolores, sans raies d'absorption et qui, calcinées, répondent au type $La^2\,O^3$, et se délitent au contact de l'air humide.

La méthode qu'il a employée est une extension du procédé Debray à la séparation du lanthane et du didyme.

— *MM. Paul Sabatier* et *J.-B Senderens*, dans une note intitulée : **Réduction de l'oxyde azotique par le fer ou le zinc humides**, étudient l'action : 1° de l'oxyde azotique sur l'eau en présence de tournure de zinc ; 2° de l'oxyde azotique sur le mercure en présence de fer humide ; 3° du fer sur la solution d'oxyde azotique dans le sulfate ferreux ; 4° du zinc sur l'oxyde azotique dissous dans le sulfate ferreux.

— Il résulte d'une étude de *M Vigouroux* sur la **réduction de la silice par l'aluminium** qu'il existe deux variétés de silicium : l'une amorphe et l'autre cristallisée, cette dernière étant transparente sous une très faible épaisseur.

— Dans diverses notes, *M. James Hannay* avait, l'an dernier, mis en question l'exactitude des réactions admises jusqu'ici comme base de la **métallurgie du plomb** au fourneau à réverbère et avait proposé d'y substituer des formules compliquées, ayant pour base la formation d'un composé hypothétique stable et volatil au rouge très vif, mais se dédoublant spontanément en sulfure de

plomb et acide sulfureux à une température inférieure. Depuis lors *M. A. Lodin* a entrepris une étude expérimentale du même sujet et est arrivé à ces conclusions que :

1° Le sulfure de plomb entre en fusion seulement à 935°, mais sa tension de vapeur est considérable à des températures bien inférieures ;

2° Cette dernière propriété suffit à expliquer les phénomènes de volatilisation attribués par M. Hannay au composé hypothétique PbS^2O^2, ainsi que le développement actif des réactions de PbS sur PbO et $PbSO^4$ à des températures inférieures à 935° ;

3° A ces températures, les formules admises depuis longtemps pour expliquer les réactions de la métallurgie du plomb au réverbère se vérifient exactement.

CHIMIE ORGANIQUE. — Dans une note intitulée : **Sur les dérivés campholéniques**, *M. A. Béhal* répond à une communication de *M. F. Tiemann* sur le camphre, paru le 13 mai dernier, que la publication des principaux résultats de ses recherches remonte à plus de six mois (novembre 1894), que, de plus, un extrait de son travail a paru dans les *Berichte* du 28 janvier 1895, et que, par suite, il se croit en droit de poursuivre ses recherches touchant la constitution du camphre.

— **Sur la cinchonicine cristallisée.** — On sait que la cinchonicine, découverte en 1853 par M. Pasteur, a toujours été décrite comme vitreuse et résinoïde, et qu'il en a été de même pour la plupart de ses composés. Mais *M. Ferdinand Roques* ayant repris récemment son étude, a pu l'obtenir cristallisée ainsi qu'un certain nombre de ses combinaisons. Il l'a préparée par le procédé de M. Hesse, c'est-à-dire en fondant le sulfate neutre de cinchonine à 130° et en purifiant la base par des cristallisations dans l'eau, à l'état d'oxalate. Après avoir décrit les principales propriétés de cette cinchonicine, l'auteur fait connaître la série des dérivés qu'il a obtenus.

— La note de *M. L. Simon* est relative à la **transformation d'un sel d'aniline en acide anile.**

— **Sur l'ozobenzène.** — Il y a une vingtaine d'années, MM. Houzeau et Adolphe Renard avaient donné le nom d'*ozobenzène* au produit explosif qui se forme par l'action de l'ozone sur le benzène. Depuis lors, M. Leeds avait déclaré n'avoir jamais pu obtenir ce corps et avait nié son existence, ayant très probablement opéré sur un benzène impur. D'après lui, l'ozone en agissant sur le benzène ne donnait qu'un mélange d'acides acétique et formique, avec abondant dégagement d'acide carbonique et formation d'un corps noir non explosif. Aujourd'hui, *M. Adolphe Renard* a repris seul l'étude de ce corps et a constaté que sa formule fait de l'ozobenzène un produit d'addition du benzène, dans lequel les six atomicités supplémentaires du noyau benzénique sont saturées par six atomes d'oxygène reliés les uns aux autres deux à deux par une atomicité.

— **Fixation de l'iode par l'amidon de pomme de terre.** — Après avoir étudié la fixation de l'iode par les amidons de blé et de riz, *M. Gaston Rouvier* a étudié le même phénomène, en employant la même méthode pour l'amidon de pomme de terre, et a obtenu les résultats suivants :

1° La teneur centésimale maximum en iode fixé, obtenue en présence d'un très grand excès de ce corps, a été trouvée égale à 18,6, moyenne d'un grand nombre d'expériences concordantes. Avec les amidons de blé et de riz, la teneur maximum moyenne avait été de 19,6.

2° Si l'on détermine la quantité d'iode exactement nécessaire pour transformer en iodure tout l'amidon contenu dans une solution déterminée, la teneur centésimale en iode du produit ainsi obtenu est, en moyenne, de 13,5. Avec les amidons de blé et de riz cette teneur est toujours très voisine de 8,9.

3° Si l'on fait croître progressivement la quantité d'iode ajoutée à un même poids d'amidon, les autres circonstances du phénomène restant les mêmes, la teneur en iode va en croissant jusqu'à une teneur voisine de 18,6. Mais les variations sont moins rapides qu'avec les amidons de blé et de riz.

En résumé, tandis que les amidons de blé et de riz, fournis par la même famille végétale, se comportent en présence de l'iode de la même manière, l'amidon de pomme de terre, fourni par une famille très éloignée, se comporte d'une manière toute différente.

GÉOLOGIE. — **Le miocène des environs de Bourgoin et de la Tour-du-Pin.** — De l'étude que *M. Henri Douxami* a faite de ce miocène, il résulte :

1° Que Fontannes s'était laissé entraîner à tort à considérer comme pliocènes tous les cailloutis des plateaux du bas Dauphiné septentrional, car leurs fossiles et la continuité des dépôts prouvent leur âge miocène. Le pliocène ne commence qu'à l'est de Bourgoin avec les dépôts de quartzite à patine qui forment une nappe s'inclinant assez rapidement vers le Rhône ;

2° Que Lory avait parfaitement raison de les considérer comme miocènes ; toutefois, contrairement à son opinion, ces dépôts ne sont pas marins, mais pour la plus grande partie lacustres et diffèrent, par conséquent, des poudingues marins à cailloux impressionnés de Voreppe.

BIOLOGIE. — **Élimination de la magnésie chez les rachitiques.** — *M. Œchsner de Coninck* a eu récemment l'occasion d'étudier l'élimination de la magnésie par la voie rénale, chez quelques enfants rachitiques, et a constaté une proportion de 9 à 15 milligrammes de magnésie par litre d'urine. Il a observé aussi que ces urines de ces mêmes malades renfermaient une proportion de *pigments diversement colorés*, se précipitant en même temps que les sels métallliques qui servent aux dosages, *très adhérents à ces sels* et présentant une *résistance inusitée* à la calcination effectuée lors de la préparation des cendres.

PHYSIOLOGIE. — **Injections d'alcool éthylique dans le sang veineux.** — *M. Gréhant* a pu injecter dans la veine jugulaire d'un chien du poids de 16^{kil}, 62 centimètres cubes d'alcool absolu mélangé avec de l'eau. En prenant 5 minutes après l'injection, qui a duré une heure, 25 cc. de sang dans l'artère carotide, M. Gréhant a obtenu par distillation dans le vide à l'aide de la pompe à mercure 20 cc. de liquide incolore, dont la densité a été trouvée égale à 0,998. Des échantillons de sang pris dans le même vaisseau d'heure en heure ont donné exactement les mêmes chiffres. Il résulte donc de ces expériences comparatives que le sang, après l'injection d'un volume assez considérable d'alcool, contient une proportion constante d'alcool égale à 1/200 environ, résultat qu'il était impossible de prévoir et qui doit servir de base à de nouvelles recherches.

ÉCONOMIE RURALE. — **Accumulation dans le sol des composés cuivriques employés pour combattre les maladies parasitaires des plantes.** — Lorsque, il y a quelques années, a commencé de se généraliser l'emploi des composés cui-

vriques pour combattre les maladies parasitaires des plantes, le mildew de la vigne, la maladie de la pomme de terre, etc., on a été conduit à se préoccuper de l'influence que, à la longue, l'accumulation dans le sol de grandes quantités de cuivre pourrait exercer sur les récoltes. Ces récoltes ne diminueraient-elles pas dans ce cas? Les fruits n'en seraient-ils pas contaminés par le cuivre et, par suite, nuisibles à la santé des hommes et des animaux?

M. Aimé Girard s'est proposé d'éclaircir cette question, en se plaçant au point de vue purement agricole; pour la résoudre, il a, en 1892-1893 et 1894, sur une même pièce de terre, dont la moitié était laissée à l'état normal, dont l'autre moitié avait été arrosée avec une quantité de composés cuivriques égale à celle qu'y auraient apportée les traitements répétés de la vigne ou de la pomme de terre pendant un siècle, cultivé du blé, de l'avoine, du trèfle, de la pomme de terre et des betteraves. Il a reconnu alors que l'influence du cuivre accumulé ainsi est nulle. Il a constaté, en effet, que de l'un comme de l'autre côté les récoltes étaient identiques, à quelques variations près, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre; que les fruits de ces récoltes, enfin, n'étaient en aucune façon contaminés par le cuivre et n'en contenaient jamais que les traces impondérables que l'on rencontre partout.

D'où cette conclusion, considérable au point de vue de la pratique agricole, que la lutte contre les maladies parasitaires au moyen des composés cuivriques peut être sans aucun inconvénient, sans aucun danger, continuée pendant un siècle au moins, et que les cultivateurs y doivent toujours recourir pour préserver leurs vignes et leurs champs de pommes de terre.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un associé étranger. Les candidats étaient classés dans l'ordre suivant. En première ligne *M. Frankland* (de Londres); en seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique *M. Hooker* (de Londres), *M. Huxley* (de Hodeslea Eastbourne), *M. Newcomb* (de Washington), *M. Schiaparelli* (de Milan), *M. Stokes* (de Cambridge), *M. Suess* (de Vienne) et *M. Virchow* (de Berlin).

Le nombre des votants étant 48, majorité 25, *M. Frankland* est ÉLU par 43 suffrages, *M. Stokes* obtient 3 voix, *M. Newcomb* 1 voix et *M. Suess* 1 voix.

E. RIVIÈRE.

INFORMATIONS

Les taches de Jupiter. — Pendant les deux dernières oppositions de Jupiter, en 1892 et en 1893, M. Séraphimof, astronome russe, s'est servi du réfracteur de $0^m,38$ de l'Observatoire de Poulkova, pour faire un certain nombre de dessins de la surface de Jupiter, où il a noté différents détails, tels que des taches, des bandes, etc.

Il en a déduit les vitesses de rotation pour les parallèles compris entre + 45° et — 45°, et il a trouvé que ces vitesses diminuent à partir de l'équateur. Une zone équatoriale embrassant à peu près 15°, a une vitesse moyenne diurne de 878°,5, à laquelle correspond une durée de $9^h50^m6^s$, tandis que les deux zones australe et boréale comprises entre 15° et 45° ont une vitesse moyenne de 870°,5, ou une durée de révolution de $9^h55^m31^s$.

Entre les latitudes de 5° et 15°, les résultats sont incertains. Sous les latitudes très élevées, la vitesse paraît dépasser 870°.

Le *Bulletin astronomique*, qui donne ces chiffres, a déjà cité les recherches de M. Bélopolsky qui avait trouvé des durées de $9^h50^m50^s$ pour la ceinture équatoriale et 9^h55^m pour les parallèles dont la latitude est supérieure à 10°. Nous espérons que la photographie permettra d'élucider cette question.

Mouvements relatifs des bolides et des étoiles filantes par rapport à la Terre. — M. Denning, qui observe attentivement ces astres, communique en ces termes les nombreux relevés qu'il a faits.

Si l'on divise les météores en deux classes, la première comprenant ceux qui marchent à la rencontre de la Terre, et la seconde, ceux qui l'atteignent en suivant la même direction, on peut les partager ainsi :

Météores.	Suivant la Terre.	Rencontrant la Terre.
Bolides	59,2	40,8
Étoiles filantes (1re gr.). .	35,5	64,5

Ces chiffres montrent que beaucoup de bolides ont des orbites directes, tandis que la plus grande quantité des étoiles filantes émane de l'E. avec la vitesse propre aux orbites rétrogrades.

Si l'on compare les nombres précédents avec ceux qu'on trouverait dans l'hypothèse d'une égale distribution, soit 85 dans l'hémisphère de l'*apex* et 15 dans l'hémisphère opposée, on remarque qu'il y a quatre fois trop de bolides dans l'anti-apex; il y a aussi un excès notable pour les étoiles filantes, et cet excès tend à disparaître si l'on prend des étoiles filantes de moindre grandeur.

Il y a donc une gradation bien marquée entre les bolides à mouvement lent et direct et les étoiles filantes plus faibles à course rapide, dans les orbites rétrogrades.

Cette opposition des bolides et des étoiles filantes se continue encore dans le caractère des points radiants des bolides, qui sont presque toujours solitaires et n'offrent que rarement une répétition d'activité.

Fabrication et essai des thermomètres de précision. — MM. Pernet, Jaeger et Gumlich, de l'Institut impérial de physique technique à Berlin, publient dans la *Zeitschrift für Instrumentenkunde* une série d'articles sur la préparation et l'essai des thermomètres étalons. Le choix du verre le plus convenable, le calibrage de l'appareil, la détermination des coefficients de pression interne et externe, la vérification des principaux points, etc., sont successivement examinés.

Les auteurs signalent entre autres comme source d'erreur dans les thermomètres usuels la pratique qui consiste à souffler la boule avec une partie du tube même. La vaporisation de certains constituants du verre, qui se produit pendant l'opération, donne lieu à une différence de constitution chimique entre la boule et le tube. Pour éviter cette différence, il vaut mieux former le récipient à part avec le même verre que la tige et le souder ultérieurement à celle-ci.

Quatre ans sous terre. — On a récemment ramené à la surface du sol six mules qui, depuis quatre ans, sans interruption, étaient employées dans une houillère de l'Illinois, à tirer des wagons de charbon. Durant tout ce temps, elles n'avaient aperçu d'autre lumière que celle des lampes Davy, et quand on les sortit de la mine, le soleil était au zénith. Elles furent aussitôt saisies d'un tremblement très fort, et, en même temps, elles fermè-

rent les yeux, aveuglées par l'éclat du jour. Pour se rendre à leur écurie, à 2 kilomètres de distance, elles gardèrent les yeux fermés, et ce ne fut qu'à la nuit qu'elles les rouvrirent, en brayant et en donnant les marques d'une vive satisfaction. Depuis elles se sont habituées à la lumière solaire, mais les premiers jours, elles ne mangeaient pas et semblaient vouloir vivre d'air et de soleil. Pour les êtres habitués à l'alternance régulière du jour et de la nuit, la lumière est un excitant auquel ils sont faits; mais ce n'est que dans les cas de ce genre qu'on peut se faire une idée plus juste de l'intensité de l'excitation. Le même fait s'observe pour les odeurs. Nous avons relaté ici même l'impression profonde que produisent sur les personnes qui ont séjourné quelque temps dans des cavernes, les senteurs du grand air, auxquelles les habitants de la surface ne font pas grande attention. Il est bien probable d'ailleurs que pour les mules en question, une impression olfactive puissante s'ajoutait à l'impression visuelle.

Un mollusque toxique. — Parmi les rares travaux qui ne soient point de la zoologie systématique, publiés dans le *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*, il convient de signaler une note de M. A.-T. de Rochebrune concernant un mollusque toxique. Ce mollusque est le *Spondylus americanus*, recueilli par M. Diguet en Basse-Californie. Il dégage une odeur d'hydrogène sulfuré qui suffit à dégoûter les plus affamés, et nul n'en mange. M. de Rochebrune a tenté d'isoler le principe toxique par la méthode de Stass, et a obtenu un extrait vert olive onctueux, à odeur âcre, à saveur amère, qui détermine une sensation de brûlure, et de la sialorrhée, et qui brûle avec une flamme vive de couleur jaunâtre. 0gr,001 tue une grenouille en douze minutes, après des tremblements, puis de la paralysie; 0gr,003 tuent un cobaye en vingt-cinq minutes. Les réactions chimiques indiquent qu'il y a chez le *Spondylus americanus* un produit du genre des ptomaïnes et leucomaïnes, qui se rapproche de la muscarine, produit toxique du champignon *Amanita muscaria*, et auquel M. de Rochebrune donne le nom de Spondylotoxine.

Les microbes et le pavage en bois. — On a accusé le pavage en bois de se laisser pénétrer d'une façon fâcheuse par des microbes variés et de constituer une sorte de bouillon de culture en tablettes. Quelques-uns même l'ont soupçonné d'avoir contribué à répandre dans Paris les germes de l'influenza de 1889.

Les recherches de M. Miquel montrent que les pavés de bois ne sont pas aussi coupables que les amateurs de pavages d'autre genre voudraient le faire croire.

M. Miquel a opéré de la façon suivante pour rechercher la pénétration des microbes dans les pavés de bois :

Un décigramme de sciure de bois est prélevé au fond d'un trou foré dans le pavé avec une mèche stérilisée au feu puis refroidie. On dilue cette sciure dans 100 cc. d'eau stérilisée et on ensemence sur gélatine nutritive. Le nombre des colonies est compté après 30 jours d'inoculation à la température de 20 à 22 degrés.

Pour le pavé neuf, en pin « gemmé », la prise d'échantillons de sciure effectuée à 3 centimètres de profondeur donne 650 bactéries par gramme de sciure, moins d'une bactérie par milligramme. Pour le pavé neuf en pin « non gemmé », à 5 centimètres le nombre des bactéries est de 1080.

Les pavés neufs ne contiennent donc qu'un nombre très restreint de microbes.

Pour les pavés anciens, établis depuis six, huit ou neuf ans, M. Miquel a opéré de même, avec cette différence que l'on enlevait d'abord par le grattage, sur une épaisseur de 1 à 2 millimètres, la couche de bois superficielle incrustée par le roulage de terre ou de fragments de graviers.

Dans le pin des Landes, posé en 1887, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 1 gramme de sciure de bois à la surface contenait 1 400 000 bactéries; à 5 centimètres de profondeur, il n'y avait plus que 4 200 bactéries.

Dans le pitchpin posé en 1889 rue Saint-Lazare et rue de Rome, on a trouvé 1 004 000 bactéries dans la sciure superficielle et 500 seulement par gramme de sciure, à partir de 2 centimètres de profondeur.

Le pavé de la rue Marbeuf, posé en 1886, a donné 1 365 000 bactéries par gramme de sciure à la surface, 4 200 à 2 centimètres et 3 100 à 5 centimètres de profondeur.

Ces résultats prouvent bien nettement que les pavés de bois ne se laissent, pour ainsi dire, pas pénétrer par les microbes, qui restent adhérents à la couche superficielle soumise au roulage, laquelle en renferme de 1 million à 1 million et demi par gramme et demi de sciure.

Ajoutons que la boue des rues de Paris desséchée à la température de 30 à 35 degrés accuse une moyenne de 40 à 50 millions de bactéries par gramme de boue pulvérisée.

Valeur hygiénique de l'opium. — La Ligue contre l'usage de l'opium avait demandé au Parlement anglais la nomination d'une commission chargée d'étudier les effets nuisibles de l'opium. Le rapport que vient de publier cette commission, et dont la *Médecine moderne* donne les conclusions, s'il satisfait les intérêts commerciaux et fiscaux de l'Angleterre, n'est pas fait pour plaire aux membres de la Ligue.

Le rapport déclare en effet que le témoignage de 161 médecins interrogés a été pour ainsi dire unanime sur ce point, à savoir que « l'usage modéré de l'opinium dans l'Inde doit être envisagé au même titre que l'usage modéré de l'alcool en Angleterre. L'opium est dangereux, ou sans danger, ou même utile, suivant la mesure et la discrétion qu'on met à en user. »

Les indigènes de l'Inde sont d'accord avec les médecins.

Il est universellement reconnu que l'usage excessif de l'opium est un mal, mais un mal dont on a singulièrement exagéré les effets.

Le rapport ajoute que l'opium est employé comme stimulant par les hommes d'un âge mur. Dans l'opinion de la grande majorité des médecins indigènes et des représentants des hautes classes, cet usage produit d'excellents résultats. Des fumeurs d'opium, ayant 15 et 20 ans de stage, ont été présentés à la commission, qui s'est déclarée très satisfaite de leur aspect et de leur vigueur.

L'usage de l'opium comme stimulant physique a été prescrit par les médecins aux troupes engagées dans des expéditions fatigantes. Les conducteurs de chameaux s'en servent pour résister aux alternatives extrêmes de froid et de chaud qu'on subit dans le désert Rajputana. Dans le Punjab, beaucoup de consommateurs ne font usage de l'opium que pendant les mois d'hiver.

La Commission royale conclut donc que l'opium dans l'Inde ne peut être que recommandé.

Voilà une conclusion à laquelle ne s'attendait sans doute pas l'*Anti-Opium League*.

Prédisposition individuelle et prophylaxie de la diphtérie.

— M. A. Wassermann a pu établir, par une série de recherches, qu'il existe un très grand nombre d'individus qui n'ont jamais souffert dans le cours de l'existence d'une infection manifeste du cou ou de la gorge, parce que, dès l'âge le plus tendre, le sérum de leur sang possédait la propriété de détruire le poison de la diphtérie, tandis que chez d'autres individus, ces propriétés font complètement défaut. Les premiers sont de beaucoup les plus nombreux, même dans l'enfance, et l'immunité augmente presque proportionnellement avec l'âge. Ces personnes portent souvent des bacilles diphtériques en pleine virulence. Ils peuvent aussi transmettre la maladie à d'autres individus dépourvus d'agents protecteurs ou privés d'immunité.

On devra donc employer, pour combattre la diphtérie, les mêmes moyens que contre le choléra. La relégation dans des hôpitaux et l'isolement même des personnes saines jusqu'à ce qu'on ne trouve plus de bacilles de la diphtérie.

Il ressort des nombreuses données que l'on possède maintenant sur la matière, que le bacille de la diphtérie est absolument inoffensif pour l'homme normal, et qu'il ne devient un parasite pathogène que lorsque l'organisme produit un sérum anormal, c'est-à-dire quand l'activité cellulaire présente une modification pathologique.

Beurre et tuberculose. — *M. O. Roth*, de Genève, après avoir démontré la fréquence du bacille dans le lait, rapporte ses expériences sur la cuisson, desquelles il résulte que même une simple ébullition supprime la virulence de laits très infectieux (retirés de vaches au pis malade et démontrés très dangereux par inoculations comparatives sur animaux témoins). Pour le beurre, la cuisson change trop complètement son goût pour être employée comme moyen préventif. Et cependant, comme l'a démontré M. Rang, M. Roth prouve que la crême et le beurre provenant des vaches dont le pis est malade, infectent les cobayes. Certains échantillons de beurre vendus au marché tuberculisent le cobaye (2 sur 20 échantillons. M. Brubaferro avait trouvé 1/9). Le moyen le plus pratique d'éviter ce mode d'infection consisterait à diagnostiquer de la façon la plus précoce possible la tuberculose du bétail : la diffusion de l'instruction sur cette question, les inspections, le sacrifice de toute bête atteinte (avec indemnité obtenue par l'assurance mutuelle) sont les procédés qui peuvent amener à la réalisation de ce desideratum. L'amélioration des étables, principalement quant à l'aération, doit être recommandée, et l'on doit surveiller la transmission possible de la maladie de l'homme (berger) aux animaux.

Malheureusement il n'y a pas de moyen pour reconnaître promptement le bacille dans le beurre. Aussi M. Roth a-t-il cherché un moyen de stériliser celui-ci. On peut stériliser la crême par cuissons successives : le goût spécial assez fort du beurre obtenu ainsi diminue quand on le conserve. Le lavage très soigné le diminue également : ce beurre, d'ailleurs, se conserve longtemps. Le beurre retiré du lait stérilisé par cuisson est également bon, mais la quantité en est trop faible.

Tremblements de terre en Italie. — Une forte secousse, qui a duré environ 5 secondes, s'est produite le 18 mai à 9 heures du soir, à Florence, elle a été ressentie à Bologne 4 minutes plus tard, et suivie d'un second choc deux heures après.

Nombre de maisons de Florence ont été endommagées, mais les dégâts semblent avoir été surtout importants dans les villages voisins : Grassina, Lapaggi et San Martino ; dans ce dernier, l'église a été détruite.

A Orezzo, le tremblement de terre aurait duré 10 secondes, et à Sienne on a aussi constaté deux chocs distincts. Le mouvement s'est également produit d'une façon très nette à Parme, et d'une façon moins marquée à Pise.

Les premiers transports de voyageurs par chemin de fer. — Les premiers chemins de fer avaient été imaginés pour le transport des marchandises ; ce n'est que plus tard qu'on s'en est servi aussi pour le transport des voyageurs.

D'après un travail de M. Stretton, dont nous trouvons l'analyse dans *Engineering*, il y aurait eu trois étapes successives : tout d'abord les ouvriers auraient adopté ce mode de transport pour se rendre à leur ouvrage en grimpant sur les wagons de marchandises, puis des trains mixtes auraient été formés, et ce n'est que plus tard qu'on aurait constitué des services spéciaux pour voyageurs.

M. Stretton affirme que le premier exemple de voyageurs transportés par une locomotive remonte à 1804, date à laquelle Trevithick emmena 70 personnes sur le chemin de fer de Merthyr Tydfil ; les voyageurs étaient assis sur les barres de fer constituant le chargement du train. Le même ingénieur construisit en 1808, à Londres, près d'Euston square, une ligne expérimentale circulaire sur laquelle le public pouvait circuler moyennant 1 fr. 25 ; la vitesse était de 18 à 24 kilomètres à l'heure.

C'est sur le *Stockton and Darlington Railway*, ouvert en 1825, que furent créés les premiers trains mixtes ; mais les retards dus au chargement et au déchargement des marchandises éloignèrent les voyageurs et le service dut être interrompu. Un service analogue fut cependant repris en 1830 sur le *Canterbury and Whistable Railway*, et la même année vit la mise en marche du premier train pour voyageurs sur la ligne Liverpool-Manchester.

Usage de gaz naturel à Chicago. — D'après le *Journal of Gas Lightning*, Chicago va être pourvu d'une distribution de gaz naturel puisé à Greentown et amené par deux conduits de $0^m,20$ de diamètre et 184 kilomètres de longueur.

Le gaz émerge avec une pression naturelle de 21 atmosphères qui est doublée par des pompes, de telle sorte qu'il arrive dans la canalisation, en fer forgé, sous la pression de 42 atmosphères. Chaque conduite peut fournir 20 000 mètres cubes de gaz par heure.

L'effet de la gelée sur les mortiers de ciment. — MM. Barker et Symonds publient, dans *Engineering News*, les résultats des expériences qu'ils ont faites pour se rendre compte de l'action de la gelée sur les mortiers de ciment. Leur conclusion, basée sur plus de 6 000 essais, est que, avec le mortier de ciment de Portland, bien que l'on ne constate aucune désagrégation superficielle, la résistance se trouve réduite dans la plupart des cas et parfois dans une proportion atteignant jusqu'à 40 p. 100. Cette action est d'autant plus marquée que la proportion de ciment entrant dans le mortier est plus forte.

Les explosions sur les canalisations électriques à Londres. — Le rapport de M. Cardew, sur les accidents récents qui se sont produits sur les canalisations électriques à Londres, vient d'être publié. Les accidents sont de deux sortes : ceux dus à des chocs électriques violents causés par une forte électrisation de la surface du sol, et ceux résultant d'explosions dans les regards ménagés sur le parcours des canalisations.

Les causes immédiates des accidents sont surtout d'une part la rupture de l'isolement d'un conducteur à haute tension dans un regard, rupture qui détermine la formation d'un puissant arc électrique entre le conducteur et

l'extrémité du tuyau en fer lui servant de gaine, et d'autre part, la présence de gaz dans les tuyaux et dans les regards. Il a été reconnu que ces gaz ne provenaient pas des égouts, mais des canalisations de gaz d'éclairage.

M. Cardew recommande en conséquence d'éviter l'accumulation des gaz en établissant une ventilation sérieuse, en rendant les parois des regards et des gaines imperméables aux gaz, et en remplissant les regards autant que possible avec des matériaux incombustibles.

Les explosifs dans les usines. — Le Gouvernement prussien a créé des stations d'essais chargées de l'étude des différents explosifs, surtout au point de vue de la sécurité qu'ils procurent. L'une de ces stations, installée dans le district minier de la Westphalie, vient de publier un rapport intéressant sur ses opérations. Les différents explosifs ont été essayés avec des charges variables, dans une atmosphère chargée de grisou ou de poussières charbonneuses, ou d'un mélange des deux. Les résultats sont réunis dans le tableau suivant que nous empruntons à *Engineering* et dans lequel les poids donnés correspondent aux plus petites charges avec lesquelles l'inflammation des atmosphères a pu être provoquée.

	Grisou sans poussières.		Grisou avec poussières charbonneuses.	
	Charge en grammes.	Proportion p. 100 de CH^4.	Charge en grammes.	Proportion p. 100 de CH^4.
Dynamite.	49	6,2	44	6,5
Dynamite Guhr. .	56	6,5	28	6,8
Carbonite	80	7,0		
Sécurite	149	6,4		
Dynamite Wetter.	67	6,3	50	6,6
Roburite	151	6,1	126	5,8
Westphalite . . .	246	7,0	246	6,3
Dahménite	246	7,1	246	6,3
Progressite. . . .	543	6,75	552	7,25

Les essais avaient été faits en employant l'explosif de manière que la cartouche affleurât la bouche du canon. Une seconde série d'essais a été faite en enfonçant la cartouche de $0^m,15$ à $0^m,16$ dans le canon, sans bourrage. Dans cette seconde série d'essais, c'est la dahménite, explosif nouvellement introduit sur le marché, qui a donné les meilleurs résultats, puisqu'il a fallu une charge de 576 grammes pour provoquer l'explosion d'un mélange à 7,2 p. 100 de grisou : viennent ensuite la progressite avec une charge de 281 grammes, la westphalite avec 252 grammes, la roburite avec 148 grammes.

Les tramways à vapeur en Italie. — D'après *Engineering* la longueur totale des lignes de tramways à vapeur en Italie serait d'environ 3 000 kilomètres. Tout d'abord ces lignes rayonnaient dans la banlieue des principales villes, mais peu à peu ces systèmes séparés se sont soudés les uns aux autres, malgré la difficulté résultant parfois de la différence de largeur des voies. C'est ainsi que maintenant, en Lombardie, les tramways à vapeur peuvent faire des transports de plus de 160 kilomètres, et qu'à Pise, des voitures de chemin de fer normal passent sur les voies des tramways.

Les voies sont posées sur les chemins, le sommet du rail étant placé au niveau de la surface de la route, avec pavage entre les rails s'il y a lieu. Dans les villes, les lignes sont établies en général au milieu des rues, mais dans les rues étroites, on les reporte sur l'un des côtés, en conservant toutefois une distance minimum de $1^m,20$ entre les maisons et le rail le plus rapproché. Les rails sont en fer et pèsent de 16 à 20 kilos par mètre courant, ils sont posés sur traverses en chêne. Les courbes de 18 mètres seulement de rayon sont fréquentes; elles sont franchies sans difficultés. La rampe la plus raide qu'aient à gravir les machines ordinaires se trouve entre Rome et Tivoli; elle atteint 66 millimètres par mètre.

La vitesse d'exploitation était primitivement fixée de 13 à 14 kilomètres à l'heure; mais la limite a été reportée à 19 kilomètres, et même, dans certains cas, à 24 kilomètres. Le coût de la construction a été de 20 000 à 30 000 fr. par kilomètre, non compris l'achat du terrain et le matériel roulant. Le revenu brut moyen annuel est d'environ 6 250 francs par kilomètre et le coefficient d'exploitation, c'est-à-dire la proportion des dépenses d'exploitation aux recettes brutes, atteint 0,75. L'excédent permet la distribution d'un dividende de 3 p. 100 aux actionnaires.

L'importation du bétail d'Australie en Angleterre. — On sait que l'exportation des beurres des colonies australiennes en Angleterre a réalisé de grands progrès depuis quelques années, sans parler de celle des conserves de viandes, qui fait l'objet d'un commerce important. Aujourd'hui, on s'y préoccupe, à l'exemple de ce qui se passe aux États-Unis, de l'exportation en Europe du bétail sur pied. Un convoi a été expédié en Angleterre dans les derniers mois de 1894, par le navire *Port-Pirie*. Le bulletin publié par le département de l'agriculture de la Nouvelle-Galles du Sud a fourni, sur les résultats de cet essai, des renseignements dont il est intéressant de donner un résumé.

Ce chargement se composait de 17 bœufs, dont 7 de race Durham et 9 de race Devon. Ils ont été vendus à Londres 8 151 fr. 15, soit 480 francs environ par tête. Les dépenses (fret, assurance, nourriture pendant le trajet, etc.) se sont élevées à 318 francs, ce qui fait ressortir le prix net réalisé à Sydney à 162 francs par tête. Or ces animaux avaient coûté de 99 à 124 francs. Le bénéfice réalisé a donc varié entre 63 et 38 par tête. Après avoir donné les détails de ces résultats, M. A. Bruce, inspecteur en chef du bétail à Sydney, ajoute que la condition essentielle du succès est de donner une nourriture abondante aux animaux pendant la traversée. « Le résultat, dit-il, est très encourageant, et nous pouvons espérer qu'il deviendra encore meilleur quand les arrangements pour le transport auront été perfectionnés et que la qualité de notre bétail sera mieux connue. » La ration journalière de ces animaux à bord était de 16 livres (anglaises) de foin, 6 de maïs concassé et 4 de son.

Ainsi que l'a fait remarquer M. Sagnier à la *Société d'Agriculture*, ce qu'il importe d'établir aujourd'hui, c'est la constatation d'un fait qui eût semblé irréalisable il y a peu d'années : le transport de bêtes de boucherie faisant une traversée de soixante-deux jours et parcourant un trajet de 12 000 milles (22 200 kilomètres), pour être vendues à Londres à un prix rémunérateur pour leurs expéditeurs des antipodes.

L'enseignement des pêches maritimes. — Dans sa séance du 26 mai dernier, le Conseil municipal des Sables-d'Olonne a approuvé le projet présenté par M. Amédée Odin, l'un de ses membres, directeur du Laboratoire zoologique maritime des Sables-d'Olonne; il a décidé la création en cette ville d'une *École municipale d'Enseignement technique et professionnel de Pêches Maritimes.*

L'Université Itinérante. — Un intéressant projet est en voie de réalisation en Belgique et en Angleterre. Ce projet consiste en une sorte d'échange de professeurs entre

Oxford et Bruxelles, certains professeur de la vieille université anglaise devant venir faire une série de leçons à Bruxelles, tandis que quelques professeurs de Bruxelles iraient donner des leçons à Oxford. Ce serait une innovation des plus heureuses dont le public des étudiants tirerait le plus grand profit, et qui serait également profitable aux maîtres. A coup sûr les maîtres ne voudraient point qu'il fût dit que les professeurs étrangers en savent plus long ou enseignent mieux qu'eux. La *Revue* ne peut qu'applaudir à ce projet, et souhaiter qu'il réussisse ; il est désirable que l'échange des professeurs puisse se faire souvent, et peut-être y a-t-il là le germe d'une institution nouvelle qui ne peut rendre que des services.

Expéditions scientifiques. — L'Université du Kansas n'aura pas moins de cinq expéditions scientifiques cet été. L'une, dirigée par M. Dyche, se rendra au Groenland et dans les régions avoisinantes, pour récolter des échantillons zoologiques; M. Williston en dirigera une seconde, dans le Kansas et le Wyoming, pour la récolte de fossiles tertiaires ; M. Snow gagnera le sud-ouest des États-Unis pour recueillir des échantillons entomologiques; et M. Haworth fera le relevé des terrains tertiaires de l'État du Kansas.

Jardin zoologique de Berlin. — Ce jardin vient de recevoir trois singes de Sumatra : un orang-outang peu connu, le *Simia bicolor* de Geoffroy Saint-Hilaire, et deux gibbons (*Siamang* ou *nirban* des indigènes) qu'on n'a point encore vu vivants en Europe.

La « Princesse Alice. » — Le yacht *Princesse Alice*, commandé par le prince de Monaco, accompagné de MM. Jules Richard, chargé des travaux zoologiques, Lallier, Borrel et Collinet, chargés de collaborer pour la zoologie, la notation des couleurs des animaux et le service médical, a quitté Marseille la semaine dernière, après avoir complété son armement, pour une nouvelle expédition scientifique dans l'Atlantique. L'installation des appareils, complétée, permet de travailler par tous les fonds que le yacht rencontrera dans son voyage, et il y a lieu d'espérer que les récoltes zoologiques seront abondantes et intéressantes.

Société Royale de Londres. — *Natural Science* se plaint, non sans quelque apparence de raison d'ailleurs, de la petite place faite aux géologues lors de la dernière élection. Ni l'année dernière, ni cette année, un seul géologue n'a été nommé, tandis que les zoologistes, botanistes, médecins, ingénieurs sont abondants. Cela surprend d'autant plus que la géologie est représentée de façon excellente en Angleterre, où elle a toujours eu d'éminents et de laborieux disciples.

Don à Columbia College. — Le mois dernier, à une réunion du conseil supérieur du *Columbia College* de New-York, le président du collège, M. Low, a annoncé qu'il faisait don d'une somme de 5 millions 250 000 francs, pour la construction d'une salle de bibliothèque. Un de ses collègues s'est inscrit aussi pour la somme de 1 500 000 francs destinés à aider à la construction du bâtiment consacré aux sciences naturelles. Nous ne récriminerons point à nouveau sur la rareté de dons similaires en France; il n'est que trop naturel que dans un pays où l'État envahit tout, monopolise tout et accapare tout, le particulier ne songe qu'en de très rares occasions à donner à l'État de l'argent que celui-ci n'a pas demandé, en sus de tout celui qu'il demande et obtient. Sans compter d'ailleurs qu'il y a beaucoup d'esprits — évidemment pervertis et mal pensants — pour qui la manière de procéder de l'État n'est ni la meilleure ni la plus économique.

Linnean Society. — La médaille d'or de la *Linnean Society* à été décernée cette année à M. Ferdinand Cohn, de Breslau, qui, depuis cinquante ans, a publié les beaux travaux que l'on sait sur les algues inférieures, sur le *Protococcus pluvialis*, la *Sphaeroplea annulina* et le *Volox*, etc.

Le Journal of the College de Science, de l'Université impériale du Japon (n°-4 vol. VII) est principalement consacré à des travaux de chimie. Nous y rencontrons encore un Mémoire de M. Tsukamoto sur l'action toxique des alcools sur différents organismes, et un travail de M. Sekiya sur le tremblement de terre de juin 1894 au Japon.

Publications étrangères. — *Natural Science* pour juin renferme des articles de M. O. Thomas, sur le *Putorius hibernicus;* de M. Jukes Browne, sur les Causses du midi de la France; de M. G. Henslow, sur les variations individuelles; de M. Dawson, sur le contre-coup des tremblements de terre; de MM. W. Dawson, Johnston-Lavis, et Gregory, sur l'Eozoon canadense; de M. Willey, sur le Nantile.

Les grandes forêts du monde. — Quelle est la plus grande forêt du monde? La question a été posée au dernier Congrès de l'Association américaine pour l'avancement des sciences, et l'un des membres y avait répondu en citant les forêts qui s'étendent au nord du Saint-Laurent dans les provinces de Québec et Ontario, et mesurent 2 700 kilomètres de largeur de l'est à l'ouest et 1 000 kilomètres de large du nord au sud.

Il semble pourtant exister des forêts plus étendues encore sur plusieurs points du globe : dans la vallée de l'Amazone où les forêts couvrent une région d'au moins 3 300 kilomètres de longueur sur 2 000 kilomètres de largeur ; au centre de l'Afrique où les explorateurs signalent l'existence de régions forestières qui ne mesurent pas moins de 4 800 kilomètres de longueur du nord au sud, et dont la largeur, quoique incomplètement connue, est aussi énorme. La Sibérie renferme également des forêts très étendues formées surtout de conifères si rapprochés les uns des autres que la marche au milieu de ces forêts est difficile. Ces arbres serrés et élevés arrêtent le soleil arctique, et le chasseur, qui a le malheur de ne pas marquer son chemin, risque fort de périr de froid ou de faim avant d'avoir pu se retrouver au milieu de ces arbres tous semblables.

Parc zoologique au Canada. — La Province de l'Ontario vient d'établir une réserve de plus de 400000 hectares de terre et de forêt, qui servira de parc naturel pour la conservation de la faune et de la flore locales.

Exploration arctique. — Quelques personnes s'efforcent en ce moment, aux Etats-Unis, de constituer un fonds de 65000 francs environ dans le but d'aller chercher M. Peary et ses deux collaborateurs au Groenland et de les ramener au début de l'automne. L'expédition servirait aussi en été à des recherches scientifiques. On espère arriver à obtenir les fonds nécessaires et équiper un vapeur solide qui quitterait Terre-Neuve durant la première semaine du mois prochain.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

L'enseignement de l'histoire naturelle dans les écoles primaires.

Depuis un certain nombre d'années, nous assistons à une intéressante évolution de l'enseignement primaire : rompant avec des traditions surannées, les autorités compétentes ont élaboré des programmes d'un esprit tout nouveau. Plus de longues analyses, d'interminables conjugaisons de verbes, de dictées hérissées de difficultés; en corrigeant les épreuves du certificat d'études primaires, les tyrans des mots et des syllabes voient bien ce que la connaissance de la langue française y perd; nous nous proposons de montrer dans cette étude ce que la science, et en particulier l'histoire naturelle, y gagne.

Les sciences naturelles sont, en effet, entrées dans le programme de l'enseignement primaire, et, pour obtenir le certificat d'études, l'enfant de onze ans doit faire une rédaction qui peut porter sur un sujet tel que les suivants :

1° La respiration. — Ce que devient l'air dans les poumons. — Une partie de cet air *se combine avec la chaleur du sang*. — Résultats (Brest, 1893).

2° La digestion. — Absorption des aliments. — Digestion stomacale. — Digestion intestinale (Hérault, 1893).

3° Qu'est-ce qu'un Insecte? — Métamorphoses des Insectes (Haute-Garonne, 1894).

4° La fleur. — Sa composition. — Rôle du pollen. — Que devient l'ovaire (Hérault, 1893)?

5° Caractères du calcaire. — Son rôle dans le sol. — Moyens employés pour donner de la chaux aux sols qui en manquent (Meuse, 1893).

On le voit par ces citations, toutes les branches de l'histoire naturelle sont mises à contribution, et les questions de physiologie sont poussées assez loin. Nous nous abstiendrons de critiquer la manière dont elles sont posées. Peut-être ce qu'elles peuvent avoir de bizarre tient-il à des erreurs de typographie; elles sont tirées du livre de MM. Barreau, inspecteur à Paris, et Bouchet, principal de collège, intitulé *Choix de sujets donnés au certificat d'études primaires*.

Voyons maintenant par quels procédés on arrive à donner aux enfants les connaissances si étendues et si profondes qu'on exige d'eux.

L'année qui précède l'examen du certificat est employée à chauffer à blanc les candidats. Ils écoutent les leçons que le maître puise ordinairement dans un Manuel *ad hoc*. Dans cette Bible d'un nouveau genre, dont il se repaît chaque jour, sont congrûment découpées par tranches : l'anatomie, la physiologie, la zoologie, la botanique, la géologie, qu'il doit faire absorber à dose de quatre tranches par mois, doses massives s'il en fut.

De son côté, l'élève est en possession d'un Manuel qui est le résumé de celui du maître, prose indigeste, bourrée de termes scientifiques, où les classifications succèdent aux classifications : après celle de Linné, celle de Jussieu et toutes ses modifications.

Quand on a tant de mots tirés du latin et du grec à apprendre, a-t-on le temps d'observer la dentition d'un animal, d'analyser une fleur, de comparer des pierres? Non; les rares collections d'histoire naturelle de nos écoles restent sous clef; le maître ne pense pas à s'en servir, ni les élèves à les regarder. Il faut apprendre le Manuel.

Le maître fait-il quelques dessins? Il se contente le plus souvent des gravures plus ou moins exactes du Manuel. D'ailleurs, comment arriverait-il à dessiner lorsque, dans une leçon, il doit décrire tout le squelette de l'homme et définir le rachitisme, la carie, l'ankylose, les luxations, les fractures et les entorses ; dans une autre, débiter précipitamment les caractères des Chénopodées, les Polygonées, les Euphorbiacées, les Urticées, les Laurinées, les Juglandées, les Cupulifères, les Salicinées, les Bétulinées et les Platanées !!!

S'imagine-t-on un auditoire de petits Parisiens qui, pour la plupart, n'ont jamais vu de Chanvre qu'à l'état de draps, de Chêne qu'à l'état de tables et de bancs, en proie à cet enseignement fastidieux? Les uns somnolent ou s'égarent en rêveries où l'histoire naturelle n'a que faire, les autres confectionnent sous leurs pupitres des bonshommes en papier. Et c'est tant mieux : ainsi que les Insectes placés dans un milieu délétère résistent à l'asphyxie en fermant leurs stigmates et en s'abstenant de respirer, de même nos chers enfants échappent à l'influence pernicieuse de notre enseignement en fermant les yeux et les oreilles.

Le résultat, c'est que les enfants, au sortir de l'école primaire, ne savent rien en histoire naturelle et croient parfois en savoir très long; que cette étude mal dirigée n'a nullement développé leur esprit d'observation ni leur jugement, mais les a habitués à se payer de mots, à parler à tort et à travers de choses qu'ils ne connaissent pas; et que la plupart de ces petits savants ont pris la science en dégoût.

Est-ce bien là ce que les réformateurs de l'enseignement attendaient? Nous ne le croyons pas et nous pensons qu'ils étaient en droit d'espérer autre chose, si l'enseignement eût été donné par la seule méthode qui convienne aux sciences naturelles : l'observation et l'expérimentation.

Il faut se servir de collections, non pas de raretés, mais de choses communes, telles que têtes et pattes de Chats, de Lapins, de Chèvres, de Poules, animaux empaillés ou vivants. Il faut cultiver un jardinet, quelques caisses où germent les graines, où s'épanouissent les fleurs ; il faut avoir quelques échantillons de pierres : granit, grès, ardoise, calcaire, pierre à plâtre, etc.

Le maître doit préparer sa leçon par l'observation des spécimens qu'il montrera; les enfants les examineront à leur tour, s'exerceront à les décrire, à les comparer, à les classer. Ils ne passeront pas en revue en une seule leçon toutes les familles apétales; mais ils auront appris à connaître la Giroflée, la Violette, même les fleurs de Chêne. Puissent-ils les avoir cueillies eux-mêmes sur les murs, dans les bois, aux branches des arbres!

Ils ignoreront peut-être le nom des maladies des os et des opérations chirurgicales qu'elles nécessitent, mais ils sauront comment est armée la bouche du Chat, ce qui caractérise celle du Lapin et ce qui les différencie toutes deux de la nôtre.

A la fin de l'année, ils posséderont un très léger bagage d'histoire naturelle; mais ils auront acquis de bonnes habitudes d'esprit; leurs facultés intellectuelles se seront développées, et, ce qui est meilleur encore, ils aimeront la science, ils seront en appétit d'apprendre; leur esprit d'observation s'exercera en dehors de l'école; et, même après qu'ils en seront sortis, ils goûteront un grand charme aux promenades en pleine nature, et ce sera pour le plus grand bien de leur santé physique et morale.

Nous conclurons donc en souhaitant que les programmes de sciences soient allégés, les méthodes amé-

liorées, les collections et les tableaux répandus dans toutes les écoles, et que maîtres et élèves soient encouragés à les mettre en œuvre, à les étendre, à les classer méthodiquement.

Ainsi nous pourrons espérer que l'étude de l'histoire naturelle, féconde entre toutes, produira d'heureux fruits.

Si, par suite de difficultés budgétaires ou de préparation insuffisante du personnel, l'enseignement rationnel de cette science ne peut être donné dans les écoles primaires élémentaires, il vaut mieux ne l'aborder que dans les écoles primaires supérieures et les collèges.

Telles sont les réflexions et les vœux que m'a suggérés la pratique de l'éducation des enfants. J'ai pensé qu'elles pourraient avoir quelque intérêt pour ceux qui s'intéressent à la Pédagogie ou qui s'adonnent à l'étude si attrayante de l'histoire naturelle, source intarissable de jouissances intellectuelles.

FANNY BIGNON.

Les photographies lunaires.

Voici en quels termes M. Folie, directeur de l'observatoire de Bruxelles (Uccle), a présenté à l'Académie des Sciences de Belgique les agrandissements des photographies lunaires faites par nos savants compatriotes :

« Je suis heureux d'avoir à revenir sur la photographie lunaire pour signaler à l'Académie un nouveau progrès dans cette branche de l'astronomie physique. Il s'agit de clichés que MM. Lœwy et Puiseux, de l'Observatoire de Paris, ont obtenus récemment au foyer du grand équatorial coudé, dont la disposition a été, comme l'on sait, imaginée par le premier de ces astronomes. L'instrument a un objectif de rechange, spécialement achromatisé pour les rayons chimiques. Son ouverture est de 60 centimètres et sa longueur de 18 mètres. Il fournit, par conséquent des disques d'environ 18 centimètres au foyer. Les deux clichés qui nous ont été envoyés se signalent dès l'abord par leur clarté et leur netteté. Cette dernière est caractérisée par la facilité avec laquelle on reconnaît à la loupe des détails tels que certaines rainures voisines du cratère Triesnecker. Un semblable résultat suppose, outre une grande habileté de la part des opérateurs, des qualités instrumentales parfaites. MM. Paul et Prosper Henry, astronomes dans le même établissement, ont su réaliser celles-ci d'une manière remarquable, car, malgré une double réflexion sur des miroirs plans, les images sont d'une grande pureté. En outre, les pertes de lumière sont peu considérables, car la pose n'excède pas une seconde.

« Les agrandissements que l'Académie a sous les yeux reproduisent quelques parties des clichés des savants français. Ils ont été confectionnés par M. Prinz, qui me les a transmis avec une note dont j'extrais les données suivantes :

« Les clichés, datés du 13 février et du 13 avril 1894, ont un diamètre de 171 à 172 millimètres. Je les ai amplifiés un peu plus de onze fois par projection directe ; le disque entier aurait donc environ 2 mètres de diamètre. A cette échelle, suffisante pour la lecture des moindres reliefs pouvant encore être interprétés, le grain est peu apparent. Il est plus fin et d'une distribution bien plus régulière que celui des plaques de Lick Observatory (1891).

« Les mesures microscopiques des particules de sel d'argent donnent en millièmes de millimètre (μ), pour les plaques françaises, de 1,5 à 3 μ, et pour les plaques américaines, de 3 à 8 μ. La couche sensible de ces dernières contient, en outre, des amas atteignant 40 μ. C'est à ces éléments plus grossiers qu'il faut attribuer ces innombrables détails que montrent les copies positives que l'on a voulu considérer comme étant réels. Les clichés de MM. Lœwy et Puiseux, quoique dépassant en finesse ceux de leurs prédécesseurs, ne les montrent pas. Il y a lieu de remarquer aussi que, sur toutes les plaques, on retrouve des grains de bromure d'argent, en dehors des images, ainsi que dans les parties claires (les ombres) de celles-ci. Il n'y a donc pas lieu de s'arrêter à la supposition que ces granules correspondraient à des objets situés dans l'ombre des montagnes lunaires et que la photographie les aurait inscrits, bien qu'ils échappent à l'observation directe.

« Comme limite de définition, les clichés de MM. Lœwy et Puiseux équivalent aux agrandissements directs obtenus par MM. Henry frères, et même certains les dépassent, car les détails de 2000 mètres de diamètre sont encore clairement interprétables. »

« J'ajouterai aux remarques de M. Prinz que l'impression plastique donnée par l'observation directe me paraît très exactement rendue dans les clichés de MM. Lœwy et Puiseux. Je ne crois pas qu'on ait publié une photographie de la chaîne des Apennins lunaires d'un relief plus saisissant que la vue donné par cet agrandissement. »

Nous nous associons de grand cœur aux éloges décernés à nos savants astronomes pour leurs belles photographies.

L. B.

L'appauvrissement des terres nues par les pluies.

M. Schlœsing a entretenu récemment la Société d'Agriculture de quelques expériences faites sur la quantité d'acide nitrique et par conséquent de nitrates renfermée dans les eaux de rivières. On connaît les recherches de M. Dehérain sur les déperditions d'azote provoquées par les pluies d'automne dans les terres non couvertes de végétation. Aussi cet agronome conseille-t-il les cultures dérobées d'automne pour éviter ces déperditions. La question a été reprise par M. Schlœsing.

Désireux de connaître la proportion de la déperdition moyenne par hectare de l'azote entraîné par les eaux d'infiltration traversant une très grande étendue de territoire, M. Schlœsing a eu l'ingénieuse idée de profiter des froids rigoureux du mois de février pour rechercher la quantité de nitrate contenue dans les eaux de quelques rivières, après plusieurs semaines de gelées consécutives. Il est évident que ces rivières s'alimentaient exclusivement par des eaux souterraines provenant des infiltrations des pluies antérieures dans le sol et qu'elles ne recevaient pas d'eau de ruissellement, c'est-à-dire ayant coulé sur des terres ; l'occasion était donc excellente pour doser l'acide nitrique contenu dans ces eaux, avec l'assurance qu'on trouverait les titres nitriques moyens des eaux d'infiltration de leurs bassins. M. Schlœsing a poursuivi ses recherches sur la Seine, la Marne, l'Yonne et l'Oise, comme sur les eaux de source amenées à Paris. Les échantillons ont été prélevés du 9 au 28 février ; les analyses ont accusé pour chaque rivière un titre nitrique différent, mais à peu près uniforme pour chacune. M. Schlœsing en conclut que les eaux souterraines qui les alimentaient avaient alors à peu près un même titre nitrique moyen. D'un autre côté, comme le débit de ces ri-

vières a baissé de moitié environ dans l'intervalle, M. Schlœsing peut en déduire encore que les eaux souterraines ont conservé leur titre nitrique à peu près constant, comme si leur constitution chimique avait été indépendante de leur débit.

Voici les estimations des pertes d'azote des sols, déduites des dosages énumérés ci-dessus.

« La moyenne de tous mes dosages, dit M. Schlœsing, est de 9 milligr. 33 d'acide nitrique dans un titre correspondant à 2 milligr. 42 d'azote.

« Admettons que ce nombre de 2 milligr. 42 soit le titre moyen d'azote dans les eaux d'infiltration qui traversent les sols pendant une année.

« On sait que la hauteur moyenne des pluies dans le bassin de la Seine est. en nombre rond, de 700 millimètres; mais on n'est pas fixé sur la fraction de cette hauteur qui traverse la couche végétale; d'après les observations de divers auteurs, elle serait comprise entre un sixième et un tiers de la hauteur totale des pluies.

« Si la tranche d'eau qui s'infiltre dans le sol est de un sixième de 700 millimètres, 1 hectare est traversé par 1 167 mètres cubes d'eau, et perd $2^{kil},8$ d'azote.

« Si la tranche d'eau est de un quart de 700 millimètres, le nombre de mètres cubes traversant 1 hectare est de 1 775, et la perte s'élève à $4^{kil},29$.

« Enfin, si la tranche atteint le tiers de 700 millimètres, le nombre de mètres cubes d'infiltration est de 2 333, et le sol perd $5^{kil},65$ d'azote.

« Il convient d'augmenter dans le rapport de 3 à 2 les quantités d'azote que je viens d'indiquer. En effet, un tiers du bassin de la Seine est occupé par des bois, des prairies, des landes, etc., qui fournissent bien peu d'acide nitrique aux eaux d'infiltration, et il est juste de n'attribuer les pertes de cet acide qu'aux terres labourées et aux vignes, qui s'étendent sur les deux autres tiers. Les quantités d'azote calculées ci-dessus dans trois hypothèses sont, après cette correction, de 4, 2, $6^{kil},44$ et $8^{kil},48$.

« Ces quantités d'azote sont bien moindres que ne le laissent supposer les dosages d'acide nitrique dans les eaux de drainage qui ont été publiés : un à deux mois d'exposition à l'air d'une terre nue et humide suffisent, d'après nos recherches sur l'absorption de l'ammoniaque aérienne par les sols, pour les balancer. Mais, en pareille matière, toute conclusion ferme serait prématurée ; les calculs que je viens de présenter n'ont d'autre prétention que de fournir une première et grossière approximation. Je ne puis cependant m'empêcher de les trouver rassurants; les pertes d'azote par les eaux d'infiltration ne doivent pas être aussi importantes qu'on le pense. Elles se répartissent très inégalement dans nos campagnes; la nitrification est sous la dépendance de la matière organique, active ou lente, selon la proportion de cette matière; en sorte que la perte d'azote est comme un impôt proportionnel qui pèse peu sur les terres pauvres et ne grandit qu'avec la richesse des champs. »

M. Schlœsing estime que la perte maxima correspond à 8 kilogrammes d'azote par hectare et par an, en ne tenant compte que de tous les terrains labourables et des vignes. Cela correspond à 12 francs par an; mais cette répartition n'est pas égale, elle dépend artificiellement de la nitrification, de sa facilité; elle pèse plus lourdement sur les terres riches que sur les terres pauvres.

Les accidents de chemins de fer dans le Royaume-Uni.

Le tableau ci-dessous résume la statistique générale comparative des accidents survenus en Angleterre, en Ecosse et en Irlande, aux voyageurs, aux agents des Compagnies et aux personnes étrangères aux Compagnies pendant les années 1893 et 1892.

		1893.		1892.	
		Tués.	Blessés.	Tués.	Blessés.
Voyageurs. . .	A la suite d'accidents dont il ne sont pas responsables (*accidents de trains*, etc.).	17	484	21	601
		106	1 221	129	1 348
	A la suite d'accidents dont ils sont responsables	89	737	108	747
Agents des compagnies et des entrepreneurs. .	A la suite d'accidents dont ils ne sont pas responsables (*accidents de trains*, etc.). .	10	73	9	92
		460	2 631	531	2 915
	A la suite d'accidents dont ils sont responsables	450	2 558	525	2 823
Personnes responsables des accidents dont elles ont été victimes . . .	Suicides	86	»	89	»
		415	257	167	222
	Accidents aux passages à niveau.	55	30	77	21
	Divers.	304	227	301	201
NOMBRE TOTAL DES VICTIMES (*a*).		1 011	4 109	1 130	4 485
Nombre total de voyageurs transportés (1).		873 177 052		861 435 388	
Proportion des voyageurs victimes des accidents pour quelque cause que ce soit, aux voyageurs transportés		$\frac{1}{8\,237\,519}$	$\frac{1}{715\,732}$	$\frac{1}{6\,701\,049}$	$\frac{1}{641\,272}$
Proportion des voyageurs victimes d'accidents par suite de causes dont ils n'étaient pas responsables, aux voyageurs transportés.		$\frac{1}{51\,363\,356}$	$\frac{1}{1\,804\,084}$	$\frac{1}{41\,463\,589}$	$\frac{1}{1\,438\,328}$

(1) Non compris les voyageurs porteurs de billets de saison.

(*a*) Les compagnies ont signalé qu'en dehors de ces nombres de victimes, 80 personnes ont été tuées et 4 687 blessées pendant l'année 1893; à la suite d'accidents indépendants du mouvement des trains et qui, dès lors, ne peuvent être considérés comme des *accidents de chemins de fer*. — En 1892, les chiffres correspondants étaient 74 tués et 5 991 blessés.

Il ressort du tableau qui précède que les nombres de voyageurs et d'agents des compagnies, tués et blessés par suite d'accidents de trains, matériel roulant, état de la voie, etc., présentent, en 1893, sur ceux de 1892, les différences ci-après :

1° Une *diminution* de 4 tués et de 117 blessés, voyageurs.

2° Une *augmentation* de un tué et une *diminution* de 19 blessés, agents des Compagnies.

Sur le nombre des voyageurs et agents victimes d'accidents provenant d'autres causes, y compris les accidents survenus par la faute ou par l'imprudence des victimes, il y a eu, en 1893 :

Dans le nombre des tués, une *diminution* de 19 voyageurs et de 75 agents;

Dans le nombre des blessés, une *diminution* de 10 voyageurs et de 265 agents.

Le nombre des personnes étrangères au chemin de fer, victimes d'accidents dont elles sont responsables, a augmenté de 13 d'une année à l'autre; on compte en *moins* 22 tués et en *plus* 35 blessés.

En somme, le nombre total des victimes de tout ordre a *diminué* de 495, dont 119 tués et 376 blessés.

Le tableau suivant donne, pour les années 1875 à 1893, le rapport du nombre des voyageurs tués ou blessés à la suite

d'accidents indépendants de leur volonté, au nombre des voyageurs transportés :

Années.	Nombre de voyageurs tués ou blessés par suite d'accidents dont ils ne sont pas responsables accidents de trains.		Nombre de voyageurs transportés non compris les porteurs de billets de saison ou d'abonnement.	Nombre de voyageurs transportés pour un voyageur tué ou blessé.	
	tués.	blessés.		pour un voyageur tué.	pour un voyag. blessé.
1875.. . .	17	1 212	506 975 234	29 882 073	418 296
1876.. . .	38	1 279	538 287 295	14 165 455	420 865
1877.. . .	11	664	551 593 654	50 144 876	830 713
1878.. . .	24	1 173	565 024 455	23 542 685	481 692
1879.. . .	75 (*)	602	562 732 890	7 503 105	934 772
1880.. . .	29	904	603 885 025	20 823 586	668 013
1881.. . .	23	987	622 160 000	27 050 435	630 354
1882.. . .	18	803	654 838 295	36 379 905	815 489
1883.. . .	11	662	683 718 137	62 156 194	1 032 806
1884.. . .	31	864	694 991 860	22 419 092	804 388
1885.. . .	6	436	697 213 031	116 202 171	1 599 112
1886.. . .	8	615	725 584 390	90 698 049	1 179 812
1887.. . .	25	538	733 670 000	29 346 800	1 363 699
1888.. . .	11	594	742 199 164	67 530 000	1 250 555
1889.. . .	88 (**)	1 016 (**)	775 183 073	8 808 875	762 975
1890.. . .	18	496	817 714 016	45 430 224	1 648 677
1891.. . .	5	875	845 163 668	169 092 733	966 241
1892.. . .	21	601	861 435 388	41 163 589	1 438 328
1893.. . .	17	484	873 177 052	51 363 356	1 801 084

(*) Y compris 73 personnes tuées dans l'accident du pont de la Tây.
(**) — 80 — et 262 blessées dans la collision survenue près Armagh.

— Renforçage des clichés photographiques. — Lorsqu'on a développé et fixé une plaque au gélatino-bromure d'argent, il existe plusieurs méthodes pour renforcer ensuite le cliché obtenu, parmi lesquelles une des plus courantes consiste à plonger successivement la plaque dans une solution de bichlorure de mercure et dans une solution d'ammoniaque; le cliché blanchit dans le premier bain et noircit dans le second.

M. Vausant, dans le *Génie civil*, critique ce procédé dans lequel l'ammoniaque, tout en noircissant le chlorure de mercure, a l'inconvénient de dissoudre le chlorure d'argent. D'après lui, les autres méthodes généralement employées ne remplissent pas non plus bien le but qui est de transformer les chlorures d'argent et de mercure, composant l'image blanche, en un composé insoluble et inaltérable d'argent et de mercure (oxydes), possédant une opacité beaucoup plus grande que le dépôt d'argent primitif. Il conseille l'emploi du procédé suivant :

Après avoir blanchi le cliché au bichlorure de mercure et l'avoir soigneusement lavé, on le plonge dans la solution suivante :

	grammes.
Eau distillée.	120,00
Acide gallique..	0,01
Potasse caustique.	0,15

On laisse le cliché dans ce bain jusqu'à ce qu'il ait bien noirci de part en part; il faut avoir le soin d'agiter la cuvette. L'opération ne demande que quelques minutes.

Il est bon de n'employer qu'un bain fraîchement préparé et de ne mélanger les solutions qu'au moment de s'en servir, car leur mélange se détériore très rapidement au contact de l'air.

Dans cette méthode, la petite quantité d'acide gallique employée ne sert qu'à commencer la transformation du chlorure d'argent en oxyde, transformation qui est opérée par la potasse caustique; mais ni la potasse caustique, ni l'acide gallique, employés séparément, ne pourraient décomposer le chlorure d'argent.

M. Abney préconise une autre méthode de renforçage, ou plutôt il estime que le cyanure d'argent répond parfaitement à tous les besoins, car, avec cet agent, le renforçage résulte d'une augmentation de volume, sans déperdition d'aucune sorte.

— Association française de chirurgie. — Le 9e Congrès de l'Association française de Chirurgie s'ouvrira à Paris, à la Faculté de Médecine, le lundi 21 octobre 1895, sous la présidence de M. le Dr Eugène Boeckel.

La séance solennelle d'inauguration du Congrès aura lieu à 2 heures.

Deux questions ont été mises à l'ordre du jour du Congrès :

I. *Chirurgie du poumon* (la plèvre exceptée), M. Reclus, rapporteur.

II. *De l'intervention opératoire précoce ou tardive dans les solutions de continuité des os* (crâne et rachis exceptés), M. Heydenreich, rapporteur.

MM. les Membres du Congrès sont priés d'envoyer, le 15 août au plus tard, le titre et les conclusions de leurs communications, à M. Lucien Picqué, secrétaire général, rue de l'Isly, 8. — Pour tous renseignements concernant le Congrès, s'adresser au Secrétaire général.

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Projet de bac suspendu. — La traversée des fleuves ou bassins dans les ports maritimes à grand trafic a toujours soulevé de grosses difficultés; elle a donné lieu à des solutions remarquables parmi lesquelles on peut citer le pont de la Tour de Londres, le pont-levis de Chicago, et, dans un autre ordre d'idées, le tunnel de Blackwall en cours d'exécution à Londres, pour le passage d'une voie charretière sous la Tamise.

Mais ces solutions sont coûteuses, et il nous a paru intéressant de signaler un projet présenté pour une traversée de ce genre, de 400 mètres de longueur au-dessus de l'Elbe à Hambourg. Ce projet comporte la construction d'un pont suspendu à 45 mètres au-dessus du niveau de l'eau, analogue à celui de Brooklyn à New-York et auquel seraient suspendus trois chariots qui, mus par une transmission électrique, assureraient la circulation, le chariot central étant destiné au transport des voitures et pouvant se déplacer indépendamment des deux autres, réservés aux piétons. La durée du voyage serait de moins d'une minute, et l'installation suffirait à assurer une circulation de 6000 personnes dans chaque sens à l'heure. Au surplus, deux petites passerelles de deux mètres de largeur seraient accolées au pont suspendu pour les piétons, qui y accéderaient par des ascenseurs.

Prometheus, à qui nous empruntons ces détails, rappelle d'ailleurs qu'à Bilbao, entre Portugalete et Las Arenas, il existe déjà une installation semblable avec traction électrique qui, avec un seul chariot, a pu assurer la circulation de 16 200 personnes et 100 voitures en un jour.

A Hambourg, le bac suspendu dont il s'agit ne coûterait guère que 3 millions et demi de francs, alors qu'un pont fixe est estimé à 25 millions et le percement d'un tunnel à une somme à peu près égale.

— Nettoyage des pièces nickelées. — La pâtine bleue ou verdâtre qui envahit la surface des objets nickelés s'enlève facilement dans un bain d'alcool rectifié additionné d'une partie d'acide sulfurique pour 50 parties d'alcool.

D'après *Paris-Photographe*, on plonge les pièces quelques secondes dans ce bain, puis on rince dans de l'eau claire et l'alcool pur avant de sécher dans la sciure de bois.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 25 mai 1895). — *Ch. Richet :* A propos de la sérothérapie du cancer. — *Lépine :* Sur une lésion particulière des gaines périvasculaires de l'encéphale. — *Féré :* Sur un cas d'épilepsie dont les accès débutent par des mouvments professionnels. — Sur le phénomène du diaphragme dans quelques hémiplégies. — *Luys :* Nouvelles fibres antéro-postérieures de

la région protubérantielle. — *Roussy :* Procédé permettant d'éviter les erreurs dues à l'altérabilité de la liqueur de Fehling. — Résistance de la propriété diastasique de l'invertine à l'action de la chaleur. — *Auscher* et *Lapicque :* Quelques recherches chimiques sur un cas de diabète pigmentaire. — Hyperglobulie expérimentale. — *Souques :* Dégénération ascendante du faisceau du Burdach et du faisceau cunéiforme, consécutive à l'atrophie d'une racine cervicale postérieure. — *Dejerine :* Sur un nouveau microscope à grand champ de vision, pour les explorations méthodiques des grandes surfaces. — *Delezenne :* Le pneumogastrique contient-il des filets moteurs pour la vessie et l'utérus? — *Rey Pailhade :* Le philothion dans le règne végétal. — *Dastre :* Solubilité relative des ferments solubles dans l'alcool.

— Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière (novembre et décembre 1894, n° 6; janvier et février 1895, n° 1). — *Brissaud* et *Souques :* Délire de maigreur chez une hystérique. — *Bonnier :* Le nerf labyrinthique. — *Souques* et *Londe :* Deux cas de syndrome de Weber. — *Chipault :* Note sur deux cas de traumatisme rachidien avec intervention chirurgicale. — *Meige :* Le faciès dans la paralysie glosso-labio-laryngée. — *Charcot :* Migraine ophtalmique et aphasie. — *Raymond :* Paralysie bilatérale du deltoïde par élongation des deux nerfs circonflexes. — *Fournier* et *Gilles de la Tourette :* La notion étiologique de l'hérédo-syphilis dans la maladie de Little. — *Joffroy :* Un cas de paralysie générale à forme tabétique. — *Moczutkowski :* Un algésimètre (appareil pour mesurer la sensibilité de la peau à la douleur). — *Savill :* Sur l'épidémie « Skindisease » (maladie de Savill). — *Souques* et *Charcot :* Un cas de paralysie bilatérale du muscle deltoïde. — *Meige :* Deux cas d'hermaphroditisme antique.

— Rivista sperimentale di Freniatria e medicina legale (t. XX, fasc. 2). — *Christiani :* Sialorrhée chez les aliénés. — *Borri* et *Scappucchi :* Le procès du soldat Magri. — *Guiccari :* Recherches physiologiques sur la pseudo-hyoscyamine de Merck. — *Sciamanna :* Amnésie rétrograde progressive. — *Sacchi :* Un cas de myxœdème opératoire traité par injection de suc thyroïdien. — *Antonini :* Forme rare d'impulsion ambulatoire chez un hystéro-épileptique. — *Masetti :* Toxicité du suc gastrique des aliénés. — *Lui :* Développement histologique de l'écorce cérébrale dans ses rapports avec la locomotion. — *Milla :* Action de la névrine sur les chiens thyroïdectomisés. — Congrès international de Rome, section de psychiatrie. — Huitième Congrès de la Société phréniatrique italienne.

Bulletin météorologique du 27 mai au 2 juin 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 27	765mm,81	14°,4	7°,7	20°,8	N.-N.-E. 1	0,0	Assez beau.	— 5° Pic du Midi; — 2° Arkangel; 1° Haparanda.	26° Marseille; 30° Sfax; 27° Laghouat; 26° Palerme.
♂ 28	762mm,61	16°,4	9°,1	23°,2	E. 3	0,0	Beau.	— 5° Pic du Midi; — 3° Arkangel; 0° Haparanda.	31° Ile d'Aix; 32° Laghouat; 30° Sfax; 28° Gap.
☿ 29	759mm,37	18°,3	9°,7	25°,5	E. 1	0,0	Beau.	— 1° Pic du Midi; 1° Arkangel et Saint-Pétersbourg.	31° Ile d'Aix; 35° Laghouat; 31° Bilbao; 30° Clermont.
♃ 30	756mm,29	21°,4	12°.5	28°,4	S.-S.-E. 3	0,0	Beau.	1° Pic du Midi; 0° Haparanda; 1° Hernosand.	30° Biarritz, Charleville, Sfax Aumale, Nancy.
♀ 31 P. Q.	756mm,50	15°,9	14°,9	20°,0	S.-S.-E. 2	11,3	Nuageux.	— 2° Pic du Midi; 4° Haparanda, Mont Ventoux.	28° Belfort; 31° Laghouat; 28° Oran, Groningue, Fano.
♄ 1	753mm,46	15°,1	10°.1	22°,8	S.-S.-E. 3	2,6	Assez beau.	— 3° Pic du Midi; 3° Mt Ventoux; 4° Bodo, Haparanda.	27° Nancy; 31° Laghouat; 27° Oran; 26° Alger, Dunkerque.
☉ 2	757mm,30	13°,4	8°,5	19°,3	S.-S.-W. 2	0,2	Nuageux.	— 4° Pic du Midi; 1° Haparanda; 2° Hernosand.	24° Nancy; 34° Alger; 32° Laghouat; 26° Oran; 25° Palerme.
Moyennes.	758mm,76	16°,11	10°,36	22°,86	Total...	14,1			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 14°,6 de cette période. Les pluies, très rares au commencement de cette semaine, sont ensuite tombées assez fréquemment sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées : 30mm à Florence, Naples, 18mm à Pesaro le 27; 23mm à Rome le 28; 20mm à Gris-Nez, Kuopio le 30; 20mm à Valentia le 31; 20mm au Helder, à Wiesbaden le 1er juin; 20mm à la Coubre, le Grognon, île d'Aix, Nantes, Rochefort, le Mans, Besançon, 32mm à Turin le 2. — Orage à Toulon le 27; à Cherbourg, la Coubre, Rochefort, Bordeaux, le Helder, Utrecht, Borkhum, Mulhouse le 30; à Paris, Saint-Maur, Gris-Nez, Bordeaux, Carlsruhe et dans l'Allemagne septentrionale le 31; à Paris, le Helder et dans l'Allemagne orientale le 1er. — Siroco à Laghouat le 28 mai et le 2 juin.

Chronique astronomique. — *Mercure, Vénus, Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 8 juin à 1h40m28s, 3h4m28s, 2h57m43s et 1h40m39s du soir. *Saturne*, qui éclaire un peu plus de la première moitié de la nuit, atteint son point culminant à 8h51m29s du soir. Conjonction de *Jupiter* et de *Mercure* le 8. Passage de cette dernière planète par son nœud descendant le 12. — Grande marée de coefficient 0,80 le 8.

Résumé du mois de mai 1895.

Baromètre (altitude, 49m,30).

Moyenne barométrique à 1 heure du soir.	758mm,57
Minimum — le 19	747mm,94
Maximum — le 2.	771mm,03

Thermomètre.

Température moyenne.	14°,10
Moyenne des minima.	8°,63
— maxima..	20°,18
Température minima le 3	2°,7
— maxima le 30.	28°,4
Pluie totale	44mm,3
Moyenne par jours..	1mm,43
Nombre des jours de pluie.	10

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 6 et était de — 13°; en Europe elle était de — 3° à Arkangel le 26 et le 28.

La température la plus haute a été enregistrée en France à Cette le 14, à l'île d'Aix le 28 et le 29, et était de 31°; en Europe et en Algérie, elle s'est élevée à 35° à Laghouat le 19, le 20 et le 29.

Nota. — La température moyenne du mois de mai 1895 est supérieure à la normale corrigée 13°,0 de cette période.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32515. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE
(REVUE ROSE)
DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 24 — 4e SÉRIE. — TOME III — 15 JUIN 1895

ZOOLOGIE

L'utilisation des oiseaux de proie en Asie centrale [1].

Parmi les animaux que l'homme, à différentes époques, a su asservir à ses besoins, il n'en est guère qui, aujourd'hui, soient plus délaissés, en Europe, que les oiseaux de proie, diurnes ou nocturnes. Ils ont cependant, à une époque de notre histoire qui n'est pas encore bien éloignée, constitué l'élément essentiel de la fauconnerie, si en honneur chez nous pendant plusieurs siècles. Ce genre de sport, maintenant tombé en désuétude dans nos pays, est encore pratiqué dans deux régions du globe : dans le nord de l'Afrique et dans une grande partie de l'Asie, surtout en Asie centrale. Ayant eu l'occasion de le pratiquer beaucoup, pour mon propre compte, dans ces deux régions successivement, je suis heureux de pouvoir en profiter pour donner ici des détails précis et basés sur une expérience personnelle assez approfondie, relativement à ce sport aujourd'hui peu connu.

La fauconnerie, telle qu'elle se pratique dans le nord de l'Afrique où elle a été conservée depuis le moyen âge par les Arabes, a déjà été décrite par divers auteurs, sinon d'une façon très technique, du moins au point de vue pittoresque. Nous n'insisterons donc pas sur cette partie de la question dont nous ne parlerons aujourd'hui qu'à un point de vue purement comparatif. Nous parlerons surtout de ce qu'est la fauconnerie en Asie centrale, où elle est à la fois moins connue des Européens et beaucoup plus perfectionnée que dans tout autre pays du monde. Dans cette région, la fauconnerie est complètement entrée dans les mœurs : elle n'est pas, comme en Afrique, l'apanage d'un petit nombre de chefs riches et ce n'est pas comme simple plaisir aristocratique qu'elle est pratiquée.

A l'occasion de l'Exposition de Tachkent, qui eut lieu en 1891 et à laquelle j'ai assisté, en y remplissant le rôle de délégué français, les Russes organisèrent avec beaucoup de soin et de compétence une section réservée à la chasse, où figurèrent les équipages d'oiseaux de proie les plus estimés de tout le Turkestan. Le khan de Khiva lui-même ne dédaigna pas de prendre part au concours en y envoyant ses meilleurs oiseaux et ses fauconniers les plus émérites. Au lieu de procéder, comme cela a lieu généralement chez nous, en primant les animaux sur leur simple mine, les Russes organisèrent un concours destiné à permettre de juger, par des épreuves répétées, du mérite relatif des concurrents.

Dans ces conditions, j'eus l'occasion d'examiner et d'étudier, d'une façon approfondie, les détails techniques de ce sport que j'avais d'ailleurs beaucoup pratiqué pour mon compte en d'autres circonstances. C'est à Tachkent que furent faites, par MM. Paul Nadar et le prince Gagarine, que j'avais pour compagnons dans cette partie de mon voyage, les photographies que je vais avoir l'honneur de présenter et qui montrent, avec la plus grande exactitude, les divers détails de l'opération qui nous occupe.

(1) Conférence faite à la *Société nationale d'acclimatation de France*, qui la publiera prochainement dans la *Revue des sciences naturelles appliquées*.

C'est en Turkestan seulement que les oiseaux rapaces de très grande taille, tels que les aigles, sont domestiqués : on les emploie à la capture des renards, des gazelles, des antilopes et même, dit-on, des cerfs. Dans ce cas, il ne peut être question pour l'oiseau de proie d'enlever sa victime : il se borne à fondre sur elle, à lui crever les yeux et à se cramponner à sa tête jusqu'à l'arrivée du chasseur. La photographie ci-jointe représente les premiers sujets d'un équipage d'aigles chasseurs appartenant au khan de Khiva (fig. 94). On voit que ces animaux sont de très grande taille et d'un poids considérable. Le cavalier qui les porte ne peut les soulever ni surtout les lancer, à la seule force du bras; il est obligé de soutenir son poignet à l'aide d'une fourche de bois, dont la base est fixée à la selle.

Fig. 94.

Sarte. Turkmène. Kirghiz.
Principaux sujets de l'équipage de fauconnerie du Khan de Khiva (porteurs d'aigles).
Photographie de M. Paul Nadar, communiquée par la *Société nationale d'acclimatation de France*.

L'usage de l'aigle, au Turkestan, remonte à une époque immémoriale. D'après les traditions arabes, ce serait un habitant de Mossoul qui aurait inventé le dressage de cet oiseau; mais ce n'est là, croyons-nous, qu'une simple légende. Le dressage de l'aigle était pratiqué par les Mongols et les Chinois depuis une antiquité bien plus reculée que la période arabe, et nous croyons que c'est du nord de la Chine que ce sport a été introduit en Turkestan, puis en Perse, par les peuples de race hunnique. Mohammed-el-Mangali, auteur syrien qui écrivait au xe siècle, attribue l'invention de la fauconnerie à Khosroès-Anou-chirvan, roi de Perse: ce serait son fils Dad, fondateur de la ville de Bagdad, qui aurait inventé les cages, la fauconnerie à cheval, le tambour de rappel et le gant. Mais nous croyons que c'est encore là une légende sans fondement, comme il en existe tant chez les Arabes.

Au reste, le même Mangali dit ailleurs que, dans la Haute Asie, le premier qui a utilisé les faucons pour la chasse a été Khaquan, roi des Turcs. Or, nous savons que ce nom de Khaquan, Khagan, ou Khakan, pris à tort pour un nom propre par beaucoup d'historiens latins ou grecs, romains ou barbares, qui nous ont parlé des Huns ou des peuples de même race, n'est autre chose que le titre commun de *khan*, appliqué encore aujourd'hui à tous les personnages investis de la puissance souveraine chez les peuples turco-mongols.

Les historiens du Bas-Empire et les Pères de l'Église ont commis la même erreur quand ils nous ont parlé du roi des Huns Khaganus ou Χάγανος. Jornandès a parlé des relations de Bysance avec Khaganus, roi des Huns. Grégoire de Tours, en racontant l'invasion des Avars, autre peuple hunnique, qui pénétra jusqu'en France en 562, nomme leur chef « Gagan, roi des Huns ». Frédégaire, un siècle plus tard, emploie la même expression (1). Nous savons maintenant que ce terme désignait simplement un emploi, celui de souverain. Tout ce qu'on en peut conclure, c'est que les monarques turco-mongols pratiquaient la fauconnerie dès l'antiquité. Cette tradition conservée chez les Arabes vient donc à l'appui de notre opinion précitée, que la fauconnerie la plus ancienne est celle des Chinois et des Tartares.

La fauconnerie est tellement entrée dans les mœurs au Turkestan, que non seulement les gens de condition inférieure, mais les enfants eux-mêmes la pratiquent : c'est ce que montre une de nos photographies prise à Tchardjoui (vallée de l'Amou-Daria). Des enfants d'une dizaine d'années, vêtus, comme tous

(1) Voir Ed. Drouin, *Notice sur les Huns* et *Hioung-Nou* (Grande Encyclopédie, 1894).

les gens de là-bas, de longues robes de chambre et coiffés de prodigieux bonnets à poil, beaucoup trop grands pour eux et ayant dû appartenir à leurs parents, comme l'indique leur état outrageusement usé, portent gravement sur le poing, avec cet air solennel et majestueux qu'ont les petits musulmans, des faucons tenus par des cordelettes, avec lesquels ils jouent aussi familièrement que les enfants de chez nous avec des hannetons.

Dans les rues de Samarkande, ou des autres grandes villes de l'Asie Centrale, pendant l'hiver, le jeu favori des enfants consiste à faire voler des corbeaux attachés à leur poing par de longues ficelles, et à répéter avec ces animaux, dont la capture en temps de neige est facile, les exercices classiques de la fauconnerie.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail de la vénerie arabe, telle qu'elle s'est conservée dans le Nord de l'Afrique. Elle a été décrite, tant par les auteurs arabes que par certains auteurs français qui se sont occupés de l'Algérie, le général Daumas entre autres.

Nous rappellerons seulement que la fauconnerie a toujours, depuis le commencement du moyen âge, été pratiquée très assidûment chez les Arabes ainsi que dans tout l'orient ; peut-être les Arabes avaient-ils emprunté cet art aux Persans, qui le pratiquent également et le pratiquaient déjà avant la fondation de l'islamisme. Dans l'Inde il existe, avons-nous dit, d'énormes équipages de fauconnerie, entretenus magnifiquement par certains souverains indigènes ; et cette mode date de loin. De leur côté les Chinois, toujours ingénieux, ont dressé, depuis un temps immémorial, à un point de vue surtout industriel, certains oiseaux de proie à la chasse et même à la pêche.

On peut donc dire que la fauconnerie est répandue dans toute l'Asie ainsi que dans le Nord de l'Afrique. Seulement, dans une grande partie des pays où elle a été autrefois florissante, elle est aujourd'hui en décadence. Les événements politiques ainsi que l'usage des armes à feu ont conduit à la négliger. La conquête récente de l'Asie centrale par les Russes a ouvert, depuis quelques années, à l'investigation des naturalistes et des chasseurs européens, une immense région fermée jusque-là, et où ce sport est en pleine vigueur, où il présente même un développement qu'il n'a jamais atteint en Europe à aucune époque de l'histoire.

L'espèce de Faucon la plus usitée en Algérie et même presque la seule que l'on y dresse aujourd'hui est le faucon à pieds jaunes, celui que les anciens fauconniers d'Europe appelaient le *Lanier*. Nous y avons vu et employé aussi, surtout dans le province de Constantine et en Tunisie, le Faucon de Barbarie (*Falco Barbarus* Lin.), dont les vieux auteurs ont parlé sous le nom de *Tunicien*. Enfin on rencontre quelquefois, dans le même pays, la variété de *Falco lanarius* appelée jadis *Lanier grec* ou *Alphanet* (*F. græcus* Schlegel). L'espèce la plus vantée par les Arabes est le *Sakar*, qui est identique au *Sacre* de l'ancienne fauconnerie française, le faucon à pieds bleuâtres. Cette espèce est précisément la plus commune au Turkestan, mais ce nom de *Sakar* y est donné aussi à une variété que Radde identifie au *Falco lanarius*, c'est-à-dire au *Lanier*. En Asie centrale il existe encore bien d'autres espèces ou races, comme nous le verrons tout à l'heure. On les désigne toutes sous le nom général de *Kouch*.

En Asie comme en Afrique, on emploie de préférence les femelles, comme étant plus fortes et de plus grande taille que les mâles. Leur dressage est également plus facile. Cependant nous avons vu, en Asie, des mâles dressés à la chasse. Les Faucons mâles sont appelés *gark* ou *kerk;* les buses mâles sont appelées *batrik*. Quant aux femelles des diverses sortes de buses, très employées surtout par les fauconniers modestes, qui tiennent plus aux résultats pratiques qu'à l'élégance des procédés, elles portent indistinctement le nom de *ra-rak*, nom qui paraît dérivé de leur cri. Les aigles, on le sait, sont appelées *berkout* ou *biorkout*.

Les Arabes ont l'habitude, en Algérie, de relâcher chaque année les femelles au moment de la ponte : ils prétendent qu'à défaut de cette précaution, les oiseaux meurent. Nous croyons qu'il n'en est rien et qu'il n'y a là qu'une habitude fondée simplement sur un motif d'économie ; cet usage a dû être adopté primitivement dans le but de ne pas nourrir les oiseaux dans la saison où la chasse n'est pas possible. Mais dans l'ancienne fauconnerie française, cette règle n'existait pas, à notre connaissance ; dans tous les cas, elle n'est pas pratiquée en Asie, où les oiseaux sont en général pris au nid et conservés pendant plusieurs années.

Les écrivains arabes qui se sont occupés de fauconnerie sont arrivés à une confusion extrême dans la terminologie des noms des diverses espèces d'oiseaux de proie. Leurs traducteurs et leurs commentateurs ont embrouillé ces définitions confuses en énumérant des espèces qui, étant semblables, portent des noms divers dans différents pays, ou qui, au contraire, étant peut-être différentes, portent des noms certainement identiques et ne différant que par le transcription. C'est ainsi que le *Sakar*, le *Sahar*, le *Sakaoua*, le *Sankar*, le *Squar*, le *Saker*, etc., que les commentateurs indigènes ou les traducteurs se sont attardés à distinguer, portent évidemment un même nom, qui est celui du *Sacre* de l'ancienne fauconnerie française, d'où nous avons tiré les noms de *Falco sacer*, Faucon sacré, *Hierofalco*, d'où l'on a fait *Gerfaut*, etc.

En somme, il est très difficile, pour ne pas dire impossible, d'établir la liste des différentes espèces qui ont été domestiquées en Orient, si l'on veut le faire d'après les auteurs et les traditions, ou même d'après les renseignements recueillis sur place en interrogeant les indigènes. Cette terminologie est inextricable et il faut avoir recours à l'observation zoologique directe. Or celle-ci présente de grandes difficultés, comme on le sait, à cause des variations des individus selon l'âge et les localités. Aussi la liste que nous donnons n'est-elle pas définitive et n'a-t-elle, à nos yeux, que le caractère d'un simple renseignement.

Les espèces d'oiseaux de proie que nous avons eu l'occasion d'observer directement ou qui nous ont été signalées en Asie centrale sont les suivantes :

VULTURIDES

Vultur monachus, Linné (Vautour moine).
= *V. cincreus*, Gmel.
Gyps himalayensis, Hume.
= *G. nivicola*, Severtzorff.
G. fulvus, Briss.
Neophron percnopterus, Linné.
Gypaëtus barbatus. Lin. et plusieurs autres formes de Gypaëte qui sont au moins des variétés.

ACCIPITRIDES

Aquiliens : *Aquila chrysaëtos*, Briss. (Aigle doré).
Aquila daphanea, Hodgs. (considéré par beaucoup d'auteurs comme une simple variété du précédent).
A. nobilis, Pallas (Aigle fauve).
A. heliaca, Savigny (Aigle impérial).
A. clanga, Pallas (Aigle criard), appelé par les Chinois *Hoang-chan-tiao* (Aigle des Rats jaunes), à cause de la façon dont il chasse les Gerboises.
A. amurensis, Svinh. = *A. mogilnik*, Gmel.
A. pennata, Vig. et Gmel, commun dans le désert de Karakoum.
Circaëtus hypoleucos, Pallas.
Haliaëtus albicilla, Lin. (Pygargue ordinaire).
H. deserticola, Eversman, qui n'est peut-être qu'une variété du suivant.
H. leucoryphus, Pallas.
Pandion haliaëtos, Cuv. (Balbuzard fluviatile).
Buteoniens : *Pernis cristatus*, Dybowsky.
= *Pernis apivorus* Var. *orientalis*, Taczanowsky.
Archibuteo lagopus, Brunn.
A. hemilasius, Tem et Schl.
= *Buteo ferox*, Radde.
Buteo plumipes, Hodgs.
Buteo strophiatus, Hodgs.
B. tachardus, Bree.
Var. *B. rufus*, Radde. } = *B. Menctricsi*, Bogdan.
Var. *B. fusco-ater*, Radde. }
Butastur indicus, Sharpe.
= *Falco indicus*, Gmel.
Milviens : *Milvus melanotis*, Temm. et Schl.
= *M. niger*, Midd.
= *M. niger*, Var. *melanotis*. Schr. Pallas l'a identifié au Milan noir d'Europe.
M. Korschun, S. Gmel. = *M. ater*, Severtzoff.
M. Govinda, Swinh.
M. regalis, Briss. (Milan royal).
M. ater, Gmel. (Milan noir ordinaire).
Falconiens : *Hierofalco islandus*, Brunn.
= *Falco gyrfalco*, Lin., Var. *candicans*, Schr. (Gerfaut blanc).
H. rusticolus, Lin.
= *H. gyrfalco*, Var. *Sacer*, Bean.
Falco communis, Gmel.
= *Falco peregrinus*, Lin. (Faucon pèlerin).
F. Hendersoni, Hume.
F. Pealei, Stejneger. Cette espèce n'est, selon Ridgway et Dybowsky, qu'une variété du *F. peregrinus*.
F. Sakar, Briss. = *F. lanarius*, Linné, Pallas, Naum. (selon Radde).
F. lanarius, Schlegel (Faucon lanier).
F. sulbuteo, Lin. (Faucon hobereau).
Lithofalco æsalon, Gmel. (Faucon émerillon).
Erythropus vespertinus, Lin. (Faucon Kobez).
E. amurensis, Taczanowsky.
= *E. vespertinus*, Var. *amurensis*, Radde.
= *Falco Raddei*, Finret.
= *Cerchneis amurensis*, Sharpe.
Cerchneis tinnunculus. Lin. (Cresserelle).
C. cenchris, Naum. (Cresserine).
Accipitriens : *Astur palumbarius*, Lin. (Autour ordinaire).
A. candidissimus, Tacz.
= *Accipiter astur*, Var. *alba*, Pallas.
Accipiter nisus, Lin. (Épervier ordinaire).
A. virgatus, Temm.
A. brevipes, Severtzoff.
Circiens : *Circus æruginosus*, Lin., Var. *unicolor*, Radde.
= *Circus spilonotus*, Kaup.
= *C. rufus*, Dyb. (Busard harpaye),
Strigiceps cyaneus, Lin.
= *C. cyaneus*, Boie (Busard Saint-Martin).
S. melanoleucus. Forst.
S. cineraceus, Mont. (Busard cendré).
S. Swainsoni, Smith.

Indépendamment de ces espèces, décrites par les divers auteurs, tels que Severtzoff, Taczanowsky et Radde, je suis convaincu qu'il existe en Turkestan des espèces ou des variétés de rapaces diurnes non décrites, et dont plusieurs atteignent une taille extraordinaire. La diversité et la quantité des oiseaux de proie que l'on rencontre sur sa route dans ce pays sont étonnantes. Par exemple, lorsque l'on va de Samarkande à Tachkent et que l'on traverse le désert de Mourza-Rabat, il existe de loin en loin, sur la piste que doivent suivre les voyageurs et les courriers postaux, des pyramides d'argile destinées à les empêcher de s'égarer, surtout en temps de neige : elles rappellent les signaux que, dans le Sahara, on nomme des *guemira ;* mais elles sont beaucoup plus rappro-

chées; dans les endroits difficiles ou ravinés, elles sont souvent tout près l'une de l'autre, car elles doivent indiquer chaque détour de la piste à suivre. Or, sur une longueur de plus d'une centaine de kilomètres (il y a 330 kilom. de Samarkande à Tachkent), chacune de ces pyramides sert de perchoir à un et souvent à plusieurs oiseaux, qui ne se dérangent pas lorsque passent des voyageurs, à moins que ceux-ci ne s'approchent tout près d'eux. Il est très difficile de déterminer à première vue l'espèce de ces oiseaux de proie, qui sont sujets à de très grandes variations selon l'âge, la saison et le lieu. Mais, autant qu'on peut en juger sur le simple aspect, beaucoup d'entre eux m'ont semblé ne rentrer dans aucune des formes décrites jusqu'à ce jour. Je suis embarrassé notamment pour la détermination spécifique de certains grands aigles. D'après Taczanowsky, lequel n'a décrit d'ailleurs que la faune ornithologique de la Sibérie Orientale et non celle du Turkestan, la longueur de l'aile chez les plus grandes espèces n'excède pas 600 millimètres : le *Vautour moine* et le *Gypaëte barbu* sont les deux espèces qui, selon lui, surpassent cette dimension; les ailes des plus grands exemplaires qu'il ait mesurés atteignaient $0^{m},750$. Or, certains Aigles que j'ai rencontrés, et notamment celui dont j'ai l'honneur de présenter à la Société un fragment d'aile, dépassent certainement la première de ces mesures. J'ai observé, le long de ma route, en diverses circonstances, des oiseaux de taille véritablement colossale et que je n'ai pu déterminer spécifiquement.

Parmi tous ces rapaces du Turkestan, ceux qui sont habituellement domestiqués sont d'abord tous les Falconiens et les Accipitriens. C'est l'Autour ordinaire (*Astur palumbarius*) et les Eperviers (*Accipiter nisus* et *A. virgatus*), qui sont les oiseaux de proie domestiques les plus communément employés et les plus appréciés des indigènes : on s'en sert pour prendre les Faisans, les Perdrix et les Cailles. On dresse aussi toutes ou presque toutes les Buses, à l'exception de la Bondrée (*Pernis cristatus*), qui est commune, mais que nous n'avons jamais vue domestiquée. Les Milans, qui passaient dans l'ancienne fauconnerie européenne pour ne pas être susceptibles de dressage, sont apprivoisés en Asie Centrale : nous avons vu à Tachkent des Milans royaux et des Milans noirs employés avec succès à la chasse des Perdrix et des Cailles. Le *Milvus melanotis*, identifié par Pallas au Milan noir d'Europe, mais qui en est peut-être distinct, se montre extrêmement familier; il abonde dans les déserts de Kara-Koum et de Kizil-Koum, où il niche dans les buissons de Saksaoul (*Haloxylon Ammodendron*). Selon certains auteurs, il vient voler des provisions jusque dans les tentes des voyageurs. Ces mœurs se rapprochent de celles du Milan d'Égypte.

Parmi les Aigles, ce sont les *Aquila chrysaëtos*, *daphanea*, et *clanga*, qui sont habituellement dressés et que les voyageurs ont signalés comme tels; mais on utilise certainement d'autres variétés ou espèces du même genre, notamment l'*A. pennata*. Nous avons vu aussi dresser le Pygargue (*Haliaëtus leucoryphus*), ainsi que certains Busards. Le Hibou est quelquefois dressé, au Turkestan et dans la Sibérie méridionale, pour chasser le Lièvre, le Petit-Gris et la Martre-zibeline. Mais il ne chasse que la nuit, ce qui rend son emploi peu commode. On diminue la difficulté en lui attachant des sonnettes aux pattes et à la queue.

Au Turkestan, où les armes à feu sont très rares, et où le gibier, très abondant, constitue une partie importante de la nourriture des habitants, les oiseaux de proie sont utilisés pour la capture des animaux sauvages, et tous les habitants, les plus pauvres comme les plus riches, les emploient comme auxiliaires à l'état domestique. L'art de les dresser et de les diriger a été poussé beaucoup plus loin dans ce pays que dans aucune autre région du monde. Cependant il faut encore, disons-le en passant, rendre justice aux Chinois, qui, patients en cela comme en toutes choses, ont su tirer un parti très avantageux de la chasse au vol, surtout de la chasse de bas vol. Ils la pratiquent adroitement, quoique d'une façon moins fougueuse et moins élégante que les Turkmènes. Les Persans et les Indiens tiennent également en grand honneur la chasse au vol et la pratiquent largement. Il existe encore aujourd'hui, dans l'Inde, chez certains rajahs, des équipages de vol montés sur un pied somptueux et qui sont remarquables par le nombre des oiseaux, sinon par leur qualité, laquelle est inférieure à celle des faucons du Turkestan.

Au Turkestan, chacun possède au moins un oiseau de proie, plus ou moins gros, selon la fortune du propriétaire. Au fond des bazars, dans l'échoppe du moindre savetier, on voit un oiseau de proie sur un perchoir, soigné comme un commensal familier. Quand le propriétaire sort, pour se rendre à ses affaires, ce qui le conduit à traverser soit l'une de ces immenses oasis de l'Asie centrale, soit une étendue plus ou moins grande, et souvent énorme, de pays découvert, dans les déserts qui les séparent, il prend son oiseau sur son poing ou sur l'arçon de sa selle, et si quelque gibier, faisan, caille, perdrix ou canard, part sous ses pieds ou passe dans le ciel, il déchaperonne son collaborateur et le lance dans la direction du gibier à atteindre, absolument comme un chasseur français enverrait un coup de fusil. Le faucon ainsi lancé s'élève le plus rapidement possible au-dessus du gibier, puis se laisse tomber à pic sur lui la tête en bas. Dans cette chute vertigineuse, et

qui exige une précision prodigieuse, car les ailes du rapace sont repliées et il tombe suivant la verticale absolue, par la seule force de la pesanteur, il réussit ou ne réussit pas; mais l'opération est dans tous les cas peu coûteuse. Le propriétaire le reprend et recommence un peu plus loin.

Le Corbeau, très intelligent et dont le dressage se fait en quelques jours, a été aussi employé en Asie Centrale, de même qu'il l'a été autrefois par les Arabes et les Persans, pour prendre les Lièvres. Mais aujourd'hui il est peu usité par les Turkmènes et les Sartes, qui ont à leur disposition d'autres oiseaux plus nobles, plus sûrs, et dont l'emploi est plus divertissant; en outre, l'abondance des oiseaux de proie à l'état sauvage est telle, dans la région touranienne, que les Lièvres ont presque complètement disparu. L'espèce existe encore, mais elle est extrêmement rare. C'est l'une des raisons qui ont conduit à renoncer, dans ce pays, à l'emploi des Corbeaux, lesquels chassent surtout le gibier à poil. Ces animaux servent surtout de comparses économiques pour faire répéter *in anima vili* aux apprentis fauconniers, aux enfants, par exemple, les exercices de cet art délicat.

La première opération à faire avant tout dressage, c'est de se procurer des sujets : pour cela, le procédé le plus généralement adopté en Asie consiste à prendre des jeunes sur le nid et à les élever. Cela est d'autant plus aisé que, dans les steppes ou les déserts, où il n'y a pas d'arbres, les oiseaux de proie sont bien obligés de nicher à terre ou sur des buissons, ce qui rend facile la capture des jeunes. Mais il n'est pas impossible de prendre des oiseaux adultes. Cette opération est bien connue des Arabes, qui ont l'habitude de relâcher chaque année leurs oiseaux au moment de la ponte et qui sont, par conséquent, obligés de se remonter complètement chaque année, et de le faire en oiseaux adultes. Il est vrai qu'ils reprennent généralement les mêmes, ou, du moins, ils le prétendent. Mais enfin, il y a forcément un déchet à combler par de nouvelles recrues. Dans l'ancienne fauconnerie française, la capture des sujets adultes était souvent pratiquée. M. Pierre Amédée Pichot nous a décrit ici même, avec une science profonde et une précision qui ne laisse rien à désirer, le procédé classique, dit « de la hutte hollandaise ». En Asie, il existe un procédé simple et même naïf, qui n'en réussit pas moins et que nous avons vu pratiquer par les indigènes dans les Monts-Célestes. On prend des cailloux d'une grosseur telle que l'oiseau puisse les avaler sans trop d'efforts, on les trempe dans du sang qu'on laisse se cailler à leur surface, et on les dépose dans un endroit où les oiseaux de proie ont coutume de venir. Ceux-ci les avalent gloutonnement et, quand ils en ont absorbé une certaine quantité, ils deviennent trop lourds pour pouvoir s'envoler; le chasseur arrive sur eux brusquement et les prend à la main. Ce procédé réussit surtout avec les Aigles, les Gypaëtes et certaines grandes espèces voraces. Ce sont les Chinois, paraît-il, qui ont inventé ce procédé, peu compliqué, mais suffisamment ingénieux pour avoir raison de la logique de ces oiseaux pourtant méfiants. Quelque grossier que soit ce piège, il réussit parfaitement.

J'ai personnellement assisté, dans les monts Tian-Chan, à une scène curieuse, fondée sur le même principe. En gravissant le col de Touroug-Art, j'arrivai à l'improviste près du corps d'un chameau mort sur lequel était posé un aigle de grande taille; une bande de loups tournaient à l'entour; ils cherchaient à avoir leur part du festin. L'aigle voulut les éloigner à coups de bec, mais ses adversaires étaient en nombre et affamés, autant que j'en pus juger par leur indifférence à mon approche; ils insistèrent, et l'aigle, alourdi par la quantité de nourriture qu'il avait avalée, ne put s'enlever : il fut saisi par ses adversaires et mis en pièces. J'intervins alors et je pus rapporter, à titre de souvenir de cet incident peu banal, une partie du corps de l'aigle. Comme on peut le voir par les dimensions de ses plumes et des os de son aile, cet oiseau est de dimension colossale : je ne serais pas surpris qu'il appartînt à une espèce non encore décrite. Dans le phénomène assez singulier dont j'ai été témoin, peut-être y a-t-il lieu de tenir compte de l'altitude ; la scène se passait, en effet, à une hauteur de 12 000 pieds au-dessus du niveau de la mer : les conditions du vol dans cet air raréfié ne sont pas les mêmes que sous la pression atmosphérique normale, qui est à peu près celle des plaines de l'Europe.

Je n'abuserai pas de la patience et de la bienveillance de mes auditeurs en leur faisant ici un cours de fauconnerie, ni en insistant sur la technique de cet art, laquelle a suffi pour faire écrire aux théoriciens de très gros volumes et pour occuper la vie entière de maints praticiens.

Je dirai seulement, pour caractériser en peu de mots l'art du fauconnier des pays dont nous avons à parler ici, que le parti que les Asiatiques tirent des oiseaux de proie n'est pas tout à fait le même qui en était tiré dans l'ancienne fauconnerie française, et que par conséquent les qualités recherchées surtout chez les Oiseaux de là-bas ne sont pas les mêmes qui étaient prisées autrefois en Europe à l'époque où cet art y était cultivé. A l'origine, l'emploi des oiseaux de proie a dû avoir la même cause dans les deux parties du monde : il s'agissait de capturer le gibier ailé que les armes de jet, encore rudimentaires, étaient insuffisantes pour atteindre. Plus tard, en Europe, la recherche de l'art et de la difficulté à vaincre prolongea le culte de la fauconnerie après

l'invention des armes à feu. On s'attacha alors à capturer le gibier avec élégance et on rechercha, chez les oiseaux chasseurs, la hauteur du vol, la rapidité foudroyante de la chute, le courage et la persévérance dans la poursuite, l'acharnement sur la proie; on prit plaisir à voir un faucon s'élever à de grandes hauteurs au-dessus du gibier pour se laisser ensuite tomber sur lui du haut du ciel avec une précision admirable et une vitesse extrême, en repliant complètement ses ailes, manœuvre curieuse que les progrès de la photographie instantanée nous ont permis aujourd'hui d'analyser dans ses moindres détails.

On estima un haut prix l'oiseau qui, lorsque cette difficile manœuvre a manqué, déploie ses ailes avant d'arriver au sol, remonte en cherchant à recouvrer par la puissance du vol l'avance gagnée pendant ce temps par le gibier, et plonge de nouveau jusqu'à ce qu'il soit vainqueur ou définitivement distancé. On qualifia ces oiseaux de nobles et leur façon de manœuvrer provoqua l'admiration des gens les plus difficiles. Au contraire, on qualifia d'oiseaux ignobles et de bas vol les rapaces comme les Autours et les Buses, qui, du poing du fauconnier, volent directement sur le gibier par la voie la plus courte et le saisissent. Les Turcomans, les Chinois et les Kirghiz, gens pratiques, apprécient surtout ces derniers oiseaux et ils ont poussé leur dressage à un haut degré de perfection. Il est certain que, pour le nomade du Turkestan qui, se rendant au marché ou à une oasis voisine, porte son faucon sur sa selle et le lance, chemin faisant, sur le gibier qui passe, l'acharnement trop grand de l'oiseau chasseur sur le gibier n'est pas une qualité à rechercher : ce serait une perte de temps tout à fait inutile. L'oiseau de proie doit atteindre l'animal visé à la façon d'un projectile, et s'il manque son coup, il doit rester sur le sol à la disposition de son maître. Il en est de même pour la chasse à l'intérieur des oasis : l'oiseau chasseur qui s'acharnerait à la poursuite de sa proie au travers des grandes oasis, celles de Samarkande ou de Tachkent, par exemple, véritables forêts de grands arbres, coupées en tous sens par de hauts murs en terre et par des canaux larges et profonds, serait bientôt perdu de vue et souvent il serait bien difficile de le retrouver. De là, la faveur accordée dans ces pays au bas vol sur le haut vol, à l'*autourserie* sur la *fauconnerie proprement dite*.

On conçoit que, dans ces conditions, la manière de lancer l'oiseau ait une grande importance. Habituellement, en effet, on ne le fait pas quêter à la découverte du gibier posé : on le déchaperonne lorsqu'on aperçoit celui-ci, lequel est déjà en mouvement dans l'air. Il faut donc le lancer de telle sorte que le gibier visé soit bien le premier objet qui frappe sa vue. Autrement il prendrait une fausse direction et perdrait du terrain, ou même, en vertu du dressage qui lui est donné et dont les causes viennent d'être expliquées, il retomberait sur le sol sans chercher davantage. Une de nos photographies montre le mécanisme du lancement de la part du fauconnier; elle montre, en même temps, l'effort fait par l'oiseau pour quitter le poing de son porteur en s'élevant sur ses pattes. L'auteur arabe déjà cité, Mohamed-El-Mangali, donne des détails minutieux sur la manière dont le fauconnier doit plus ou moins fléchir le bras, selon l'espèce de l'oiseau. Il appuie sa théorie sur des considérations plus ou moins sérieuses relative à la force des reins des diverses espèces de rapaces.

Le costume des fauconniers, au Turkestan, ne présente rien de bien particulier, tout le monde, là-bas, étant fauconnier. L'attirail spécial indispensable se compose uniquement d'un gant et d'un chaperon.

Le gant est en peau de chèvre, de couleur blanche; il est muni d'un crispin qui protège l'avant-bras. Le chaperon est fort simple : c'est une sorte de petit sac en cuir ou en étoffe rembourrée, muni à sa partie inférieure d'une coulisse et à sa partie supérieure d'une boucle en cuir ou en métal. Pour rechaperonner l'oiseau, on s'approche de lui en lui présentant un morceau de viande que l'on tient entre le pouce et le troisième doigt; le chaperon est suspendu à l'extrémité de l'index par sa boucle supérieure. La coulisse est relâchée et le fauconnier tient l'extrémité du lacet dans ses dents. Au moment où l'oiseau allonge le cou pour prendre le morceau de viande, on le coiffe prestement du capuchon et on serre la coulisse en rejetant la tête en arrière. Naturellement, on ne lui donne pas le morceau de viande, car cela lui ôterait toute envie de poursuivre un nouveau gibier. Ces mauvais procédés doivent, en somme, inspirer à l'oiseau peu d'attachement pour son porteur. Cependant il finit par le connaître suffisamment. On emploie aussi un *leurre* composé d'un morceau de cuir gras qui brille au soleil et qui, rembourré de laine, ressemble plus ou moins à un lièvre — ou à tout autre animal. On le pose par terre pour simuler un lièvre au gîte. On emploie parfois, dans le même but, une sorte de plumeau qu'on lance en l'air, et qui, en retombant, imite grossièrement le vol d'un oiseau blessé.

A ces deux pièces essentielles, constituant l'attirail du fauconnier, à savoir le gant et le chaperon, il convient d'ajouter encore le tambourin qui sert à rappeler l'oiseau, la fourche de bois qui s'adapte à la selle et sert à soutenir le bras fatigué du porteur d'Aigle, enfin les perchoirs et les cages qui sont usités dans les maisons pour y placer l'oiseau. J'ai l'honneur de présenter à la Société des modèles de quelques-uns de ces différents engins.

Le costume des fauconniers du Turkestan, bien que n'étant pas spécial à cette profession, n'en est pas moins pittoresque et fort différent de celui des Européens, comme on peut le voir. Quelques mots explicatifs, ayant trait à sa description, ne seront peut-être pas inutiles.

Il se compose d'une longue robe de chambre, de couleur plus ou moins voyante, appelé *khalat*, d'un pantalon de cuir ou de laine, étroitement ajusté et enfoui dans les bottes, et d'une coiffure qui varie selon que le porteur est Turcoman, Sarte ou Kirghiz. Dans le premier cas, cette coiffure est un volumineux bonnet à poil, de couleur noire, en peau de mouton frisée; si le fauconnier est Sarte, il porte le petit bonnet brodé appelé *tépé;* s'il est Kirghiz, sa coiffure consiste soit en un tépé, soit en un petit bonnet de feutre garni de fourrure, soit en un chapeau de feutre. Ce dernier est le plus de mode pour les fauconniers professionnels; il est en feutre gris ou blanc, sa forme est triangulaire, et ses bords, fendus en avant et en arrière, sont retroussés et souvent garnis de broderies et de houppes en soie.

D'autres fauconniers, ceux qui se piquent d'avoir la tradition indienne, portent souvent le turban en mousseline blanche, enroulé à la manière hindoue : c'est le cas de l'un de ceux que j'ai l'honneur de présenter ici (Voir la figure 94).

En montrant à la Société le groupe des principaux lauréats emplumés de ce concours de Tachkent dont j'ai parlé plus haut, lauréats qui, ainsi qu'on peut le voir, appartiennent à des espèces fort variées comme taille et comme formes, je ne puis avoir la prétention de raconter ici les prouesses de chacun d'eux. Je dois me borner à donner un aperçu synthétique de quelques-unes des remarques que m'a suggérées, de la façon la plus évidente, l'étude de ce concours.

En général, et ceci est un fait dont la constatation n'est pas nouvelle, les oiseaux de proie se sont montrés d'autant plus ardents et d'autant plus braves qu'ils sont moins gros. On voit des Émouchets et des Hobereaux de très petite taille s'attaquer à des Canards six fois plus gros qu'eux, tandis que beaucoup de Faucons plus grands ne témoignent qu'une ardeur modérée pour la chasse. Quant aux Aigles, malgré leur grande taille et leur force, ils ont en général montré peu de cœur et peu d'entrain. Il faut qu'ils soient fort affamés pour se décider à attaquer le gibier, et encore faut-il que ce gibier ne parte pas trop loin d'eux, sinon ils se bornent à le contempler avec une philosophie qui fait le désespoir du chasseur.

Le concours de Tachkent nous a fait voir aussi que les oiseaux du Turkestan excellent à capturer le gibier de plume, contrairement à leurs congénères d'Afrique qui ne prennent guère que le poil et ne sont pas capables de capturer le gibier emplumé, à l'exception des petits oiseaux et des Outardes, et encore seulement lorsque ces dernières piètent sur le sol. Comme nous le verrons, ils ne peuvent atteindre les Perdreaux filant droit devant eux. Au contraire, les Faucons d'Asie, quand ils sont de bonne qualité, prennent tous les oiseaux, quels qu'ils soient, à l'exception des Pigeons.

A Tachkent, les Cailles ont été presque toujours prises, les Perdrix l'ont été dans une proportion de 3 sur 4, les Canards dans une proportion de 1 sur 2 ou même plus rarement encore. C'est-à-dire que, lorsque les Canards n'ont pas été pris presque dès leur départ, pendant la période où, quittant le sol, ils s'enlèvent lourdement, ils ont souvent réussi à s'échapper, soit par des manœuvres de ruse, soit par la hauteur de leur vol qui est, comme on le sait, puissant et rapide, une fois qu'ils sont bien lancés.

Quant aux Pigeons, ils n'ont jamais été pris, sauf par surprise, ou lorsqu'ils étaient préalablement blessés. Pour pouvoir faire des essais comparatifs sur la capture de ces oiseaux, il a été nécessaire, soit de leur crever les yeux, soit de leur traverser la base du cervelet par une barbe de plume. Cette opération cruelle a pour effet de réduire le malheureux Pigeon à s'élever indéfiniment en spirale sans gagner de distance horizontale. Dans ces conditions, les Faucons ou les Milans, quand ils arrivent à se bien laisser porter sur le vent, parviennent à gagner le dessus et à frapper ensuite le Pigeon en se laissant tomber sur lui. Mais lorsque celui-ci n'est pas mutilé et gagne de l'espace horizontalement en même temps qu'en hauteur, nul oiseau de proie ne saurait l'atteindre. Cette remarque est intéressante parce qu'elle montre que les Pigeons voyageurs, sauf dans les cas de surprise, n'ont rien à craindre des oiseaux de proie à l'aide desquels on pourrait chercher à les capturer. Cette question a été étudiée en France au point de vue des communications en temps de guerre. Nous sommes en mesure d'affirmer péremptoirement qu'un bon Pigeon voyageur, s'il aperçoit son ennemi — ce qui est le cas général, — peut toujours le défier au vol. Par conséquent, la certitude mathématique est à peu près absolue pour qu'une dépêche envoyée en double ou en triple ne soit pas interceptée par le moyen dont il s'agit.

En résumé, les musulmans d'Asie, comme ceux d'Afrique, pratiquent la fauconnerie, mais cet art n'est pas, dans les deux pays, cultivé au même point de vue. En Afrique, on peut dire qu'il est, comme autrefois en France, un sport aristocratique, un luxe exceptionnel. En Asie c'est un exercice démocratique et à la portée de tous. Si maintenant nous nous plaçons au point de vue de la technique même de ce sport, mon expérience personnelle me conduit à formuler les remarques suivantes. En général, les Fau-

cons d'Asie que j'ai observés avaient de beaucoup plus grands moyens au point de vue de la puissance du vol, que leurs congénères africains. Ce fait tient tant aux races elles-mêmes qu'à leur dressage. Mon opinion est que les lanières de cuir dont les Algériens embarrassent les pattes de leurs Faucons alourdissent le vol : en Algérie et en Tunisie, où j'ai personnellement pratiqué ce sport avec les équipages les plus réputés, j'ai vu les meilleurs Faucons, ceux qui prenaient le mieux le Lièvre et qui, par vol plongeant, capturaient le mieux l'Outarde elle-même, cet oiseau au vol puissant, mais au départ lourd, incapables de prendre des Perdreaux.

Ceux-ci, fuyant à tire-d'aile en ligne droite, n'étaient pas rejoints par l'oiseau chasseur. Au contraire, en Turkestan, prendre de vitesse les perdreaux n'est qu'un jeu pour les faucons de qualité réputée moyenne. Par contre, les oiseaux africains sont beaucoup mieux créancés que les oiseaux asiatiques : ils ont l'habitude de chasser ensemble, de s'entr'aider, de rallier les uns sur les autres, et souvent même de répondre à l'appel de leur nom individuel. En Afrique, lorsque l'on chasse un lièvre, les chose se passent en général de la façon suivante : les oiseaux volent en cercle, en quête du gibier, sur la voie duquel ils sont mis parfois par l'appel et la course des cavaliers. Lorsque l'un des faucons a aperçu un lièvre, il le vise et se laisse tomber sur lui à pic en cherchant à le frapper de ses serres et même de son bec ; si l'animal ne reste pas sur place, l'oiseau remonte et recommence sa manœuvre ; en même temps il pousse des cris pour appeler ses camarades qui arrivent et tour à tour fondent sur le lièvre et le frappent, jusqu'à ce qu'à un coup mieux appliqué que les autres, il reste sans mouvement. Si le lièvre, après avoir été manqué, s'enfuit dans un terrain couvert et parvient à se dissimuler, les faucons décrivent des cercles à la façon des chiens courants, et celui qui le retrouve le premier pousse des cris d'appel auxquels les autres se rendent aussitôt.

En général ce n'est pas ainsi que procèdent les oiseaux du Turkestan : il chassent chacun pour leur compte et sont peu ardents à la requête du gibier manqué. Pourtant, dans les grands équipages appartenant à de hauts personnages et se composant d'oiseaux nombreux ayant l'habitude de chasser ensemble, on en trouve qui sont bien créancés et ont l'habitude de rallier. Mais en général ils chassent isolément et chacun pour soi.

Un fait particulier, que j'ai observé en Afrique, c'est l'emploi que certains faucons font de leur bec pour frapper le gibier. Il n'en était pas ainsi dans l'ancienne fauconnerie française, où le bec ne servait jamais d'arme à l'oiseau et n'était employé par lui que pour prendre sa nourriture. J'ai lieu de croire que les entraves de cuir, terminées par des boules, à l'aide desquelles les fauconniers algériens maintiennent leurs oiseaux sur la main sont pour ceux-ci une gêne dans l'emploi des serres, ce qui les conduit à se servir du bec pour l'attaque.

Je n'ai pas prétendu faire ici un cours de fauconnerie ni entrer dans les détails techniques de cet art noble, qui a été approfondi jusqu'à la minutie et pratiqué jusqu'à la passion par les anciens fauconniers français. Je ne puis que renvoyer pour cela au *Livre du roi Modus* et aux autres traités de fauconnerie classique, dont quelques amateurs zélés, appartenant à la Société d'acclimatation, se sont faits les disciples et dont ils seront, espérons-le, les rénovateurs. Après les études approfondies et savantes qu'ils ont faites, il ne reste rien à glaner dans le domaine de la vieille fauconnerie classique. J'ai voulu seulement faire connaître ici, après l'avoir approfondi *de visu* et pratiqué moi-même, un côté moins connu de ce sport, celui que l'on peut appeler non pas le côté décoratif, mais le côté pratique et usuel. Pour cela, il a été nécessaire et peut-être intéressant de nous transporter aux pays où cet art n'est pas seulement, comme il l'a été en France, un exercice noble, toujours coûteux et réservé à un petit nombre, pour être appliqué en grand apparat et par conséquent d'une façon nécessairement peu fréquente, mais un exercice habituel, entré dans les mœurs, à la portée de tous et pratiqué même par les plus pauvres, du haut en bas de l'échelle sociale. Il est bien évident que, dans ces conditions, cet art, exercé constamment et par tous, à dû subir des perfectionnements dont quelques-uns sont ingénieux et doivent pouvoir contenir des enseignements pour ceux qui se sont donné, en France, la tâche intéressante de ressusciter un sport qui a procuré de grandes satisfactions à nos pères pendant de longues générations, et que les circonstances ont conduit à négliger chez nous.

Espérons, pour ceux de nos compatriotes qui se sont fixé ce but, que cette longue éclipse ne sera que temporaire. Espérons aussi que l'ouverture de cette Asie centrale si longtemps inconnue et fermée, ouverture récente due à la conquête russe, apportera à notre fauconnerie d'Occident un regain de jeunesse en même temps que des éléments nouveaux.

ÉDOUARD BLANC.

ART NAVAL

Les navires rendus insubmersibles [1].

Cet entretien complète en quelque sorte l'excellent article de M. Léo Dex, paru dans la *Revue Scientifique* du 2 mars 1895, puisqu'il donne le moyen de réaliser d'une façon presque absolue l'un des souhaits de l'habile écrivain, « des carènes se refusant à tout envahissement de la mer », ou du moins telles que cet envahissement n'entraîne pas une perte totale.

***

Si, à propos de deux catastrophes maritimes toutes récentes, je viens parler d'insubmersibilité à des praticiens de la navigation de plaisance, c'est que le danger des accidents par submersion s'est beaucoup accru et me paraît nuire quelque peu à sa qualification, — non pas chez vous, dont on connaît l'intrépidité, mais aux yeux de vos familles, de vos amis.

L'épithète *de plaisance* ne sera véritablement justifiée que lorsque, du sport que vous pratiquez, on aura soigneusement écarté, au moins dans ses plus grandes probabilités, le péril des *noyades*.

Si je suis à cette place, c'est dans l'espoir de vous associer à dix-huit ans d'efforts et de recherches, de vaincre l'insouciance de vos cœurs valeureux, de provoquer même au sein de votre Conseil d'administration quelques mesures conservatrices, qui tendraient à faire prendre les précautions les plus indispensables sur les yachts et surtout dans leurs courses.

Un jour j'appris qu'un voyage de plaisir sur la Tamise s'était terminé par la noyade de 600 personnes (*Princess Alice*, 3 septembre 1878), et cela vers 6 heures du soir, avant la nuit. Au lendemain de ce jour, je me vouai à ce désir d'amener le navire à être insubmersible : j'ai la satisfaction d'avoir vu quelques-uns de mes conseils faire école, quelques-unes de mes idées « faire leur trou » ; et cependant l'indifférence du public et des gens professionnels ou compétents est telle qu'il y aura lieu longtemps encore de provoquer un mouvement de l'*opinion* pour qu'elle exige d'eux un plus grand souci de la vie humaine qu'ils n'en montrent actuellement.

De temps à autre, à de courts intervalles, de terribles catastrophes maritimes viennent réveiller mon zèle humanitaire. Dernièrement, c'est le paquebot allemand l'*Elbe* qui s'abîmait dans les flots avec quelque 333 hommes.

Ce sinistre m'a causé une douloureuse émotion, que vous aurez partagée. Mais on oublie vite en ce dernier quart de siècle.

Il a fallu les angoisses causées par un retard de la *Gascogne* et le sinistre d'un croiseur espagnol, la *Reina Regente*, qui s'engloutit avec 428 hommes le 10 ou le 11 mars, ne laissant derrière lui que quelques épaves, pour donner un peu d'à-propos à notre causerie.

***

Est-il bien difficile d'empêcher qu'un navire ne coule ? — J'espère vous démontrer que non, et quand je vous aurai indiqué les moyens que l'industrie moderne met à notre portée, vous vous direz, comme notre regretté V.-A. Pâris : « C'est vrai... Il fallait y penser... L'œuf de Christophe Colomb ! »

Mais, si les procédés sont faciles, la grande difficulté est de les faire adopter, de vaincre l'indifférence générale, le scepticisme de la plupart, le mauvais vouloir des autres, et aussi cette forfanterie du navigateur qui ne consent pas à paraître redouter un péril.

C'est donc un autre sentiment que la crainte que je veux faire vibrer ici : c'est la responsabilité morale du propriétaire envers les gens qu'il emploie ou qu'il conduit ; c'est aussi l'amour et l'intérêt de la propriété.

Laissez-moi vous rappeler que, lorsque le chevalier de Razilly eut inventé et essayé la première barque insubmersible, Malherbe écrivait au seigneur de Peiresc : « La commune opinion est que cela se fait par magie... » Ce ne fut que cinquante ans plus tard que sortit... en Angleterre... le premier canot de sauvetage.

De Razilly avait des prédécesseurs, car je trouve dans un mémoire inédit d'un savant géographe, membre de l'Institut d'Égypte, un travailleur acharné et consciencieux auquel on doit les cartes de Corse et d'Égypte, le colonel Jacotin, l'affirmation suivante :

> Certains auteurs attribuent l'invention du « vaisseau long » à Sésostris, d'autres aux Phéniciens... On prétend que le vaisseau long avoit encore un autre avantage bien précieux : sa cale étoit divisée en un grand nombre de vuides, qui n'avoient entre eux aucune communication ; si quelques accidents l'endommageoient, ils n'entraînoient presque jamais sa perte entière, parce que, l'eau ne pénétrant que dans quelques-uns de ces vuides, il étoit facile de les épuiser et de mettre le navire à flot.

En fouillant Zosime et Tacite, vous en apprendriez peut-être davantage sur le *vaisseau long*, le seul employé à la guerre avant la 20e olympiade. A cette époque, Aminoclès de Corinthe eut l'idée d'augmenter encore la vitesse d'attaque en triplant le nombre des rameurs : il construisit pour les Samiens des *trières*, autrement dit des *trirèmes*. C'est la même évolution que nous voyons s'opérer de nos jours : la sécurité est sacrifiée à la vitesse.

(1) Conférence faite à l'Union des Yachts français.

Recherchons l'avis d'un autre historien. L'amiral Jurien de la Gravière raconte le combat de Syracuse entre les Corinthiens et les Athéniens (*Revue des Deux Mondes*, 15 mars 1879). Nous sommes en l'an 420 avant J.-C. :

Les deux vaisseaux, en se rencontrant ainsi « de pointe », ont dû se dresser l'un contre l'autre; ils ont dû s'ouvrir mutuellement; sans doute on les a vus disparaître à la fois dans le gouffre! Pas le moins du monde: les Corinthiens avaient renforcé leurs avants, — « je ne dirai pas qu'ils les eussent coupés en travers par des cloisons étanches », mais il les avaient fortement étançonnés à l'intérieur; ils enfoncèrent les joues laissées sans défense des vaisseaux d'Athènes: leurs vaisseaux à eux-mêmes ne firent que rebondir en arrière.

Le sympathique écrivain eût été bien plus affirmatif s'il avait pu étudier la tranche de galère que l'amiral Serre fit établir un peu plus tard par les soins de l'amiral Pâris pour le Musée naval, après les recherches les plus approfondies. La cale est divisée en trois compartiments par des cloisons transversales. Dans les deux cellules en abord sont les vivres... et les vivres grecs étaient plus légers que l'eau de mer: eau douce dans des outres, vessies de saindoux, outres pleines d'huile, oignons, sacs de blé qui ne pesaient guère plus que l'eau. Le centre était réservé au lest en pierre, aux armes, aux agrès : pour que l'eau y pénétrât, il fallait que les deux cloisons transversales aient été défoncées; et notre hypothèse se réduit à ce que les cloisons étaient rendues étanches avec du brai et des lanières de peau, à ce qu'on avait soin de remplacer par de l'air le vide des outres ayant contenu les vivres consommés, pour que nous affirmions qu'au siècle de Périclès la galère était pourvue de *cofferdams* encombrés et du système cellulaire (1) et partant se trouvait presque absolument insubmersible.

Il n'y a que quelques constructeurs actuellement qui fassent aussi bien que ceux de cette époque; nos architectes navals auraient peut-être encore à apprendre des anciens. Le navire à vapeur a ramené aux traditions des galères, sans qu'on leur prît tous leurs mérites.

Les Romains ne purent retrouver tous les secrets de leurs prédécesseurs. Pour préserver leurs *liburnes* d'une submersion trop rapide dans le combat, ils les attachaient entre elles par quatre.

Le résultat obtenu il y a vingt-quatre siècles, ne pouvons-nous l'atteindre avec les immenses ressources que nous offre l'industrie actuelle? Il serait honteux d'en désespérer.

(1) Sans compter les *risdromes*, ceintures de cuir qui servaient de défenses à l'avant et pouvaient bien être bourrées de foin.

*
* *

Il est un livre qui a été très médité à Rome et à Berlin, bien plus qu'à Paris : c'est l'ouvrage de Charles Rope : *Rome et Berlin*, montrant le genre de guerre de l'avenir. Nous disons très médité : la preuve en est qu'il a fourni le thème de plusieurs « grandes manœuvres » effectuées en Italie ou projetées en Allemagne. Le nombre d'unités de combat que l'auteur envoie au fond des eaux est considérable. Il montre bien le besoin d'insubmersibilité pendant la bataille, au moins pendant la période où les adversaires sont rapprochés.

En Italie surtout, on se préoccupe beaucoup depuis deux ans d'assurer la flottabilité des grands croiseurs cuirassés que ce pays a produits... avec les emprunts qu'il a contractés en France.

*
* *

La méthode la plus en usage est la répartition des risques par la division cellulaire du navire à l'aide de cloisons étanches; elle a donné de bons résultats, que je chercherai à mettre en évidence; mais elle s'est montrée insuffisante, parce qu'on ne peut la pousser assez loin dans la construction sans entraver le service. Une seconde méthode, qui peut compléter les résultats de la première au point de vue de la sécurité, consiste à combattre le *lourd* par le *léger:* c'est celle de l'*encombrement artificiel.*

L'amiral Jurien de la Gravière la résumait ainsi: « Que l'eau, en entrant à bord, trouve la place prise! » L'amiral Pallu de la Barrière fit une campagne éloquente et suivie dans le même sens: « Pour obtenir l'insubmersibilité absolue, il n'y a que l'encombrement. » (*Revue des Deux Mondes*, 15 juillet 1886.) Et il avait fait adopter le remplissage des cofferdams avec de la *cellulose*, poudre et fibres de la noix du cocotier. En 1889, on comptait déjà 38 navires de la flotte française qui étaient pourvus ou devaient être munis de cellulose; puis, vers 1890, on s'en dégoûta, en France du moins; on la débarqua, laissant nos cofferdams vides, aux grands dépens de la valeur militaire de nos navires de combat (1). On se contenta de les diviser en un plus grand nombre de cellules.

Au combat de Yalu, les Japonais avaient des cofferdams garnis de cellulose, et ils en ont eu un excellent profit. L'artillerie à tir rapide a montré dans cette journée toute son importance comme attaque (2), le cofferdam toute son aptitude à la protection.

(1) Américains, Autrichiens, Japonais sont demeurés fidèles à la cellulose.

(2) C'est avec des canons Canet de 32 centimètres (de fabrication française) que les Japonais viennent de remporter sur la flotte chinoise la victoire décisive de Yalu (M. Brüll, Rapport à l'Assoc. des Inventeurs, 31 mars 1895).

C'est encore à l'encombrement que ces jours derniers M. Léo Dex demandait un complément de sécurité pour les bâtiments de combat.

Antérieurement à la proposition de mon camarade Pallu de la Barrière (1), j'avais examiné diverses matières encombrantes, c'est-à-dire plus légères que l'eau, et fait ressortir que parmi elles la préférence devait se porter sur le *zostère* (2). Des essais militaires de tir à la cible m'avaient révélé que cette herbe protégeait à poids égal comme le fer, et qu'ainsi la protection végétale ne serait pas plus onéreuse dans « l'exposant de charge » qu'une cuirasse métallique.

Il me faut vous dire un mot de ce produit français, très abondant sur notre littoral et dans nos étangs salés. On le confond trop avec le *varech*, jusqu'à lui donner le même nom. Celui-ci est putrescible, ce qui permet d'en faire de l'engrais; il est cryptogame. Le zostère au contraire est phanérogame, ce qui veut dire doué d'organes sexuels apparents, ce qui permet d'en étendre la culture à volonté sur le premier échelon des profondeurs marines; il est assez imputrescible pour qu'on en fasse des drains dans la culture; il écarte les rongeurs et la vermine, ce qui le fait rechercher pour la literie hygiénique; il a une certaine élasticité, ce qui le fait employer par les tapissiers pour le rembourrage des meubles et par les emballeurs. Le copeau de bois, moins hygrométrique, mais trop combustible pour ce qui nous occupe, est venu lui faire concurrence dans l'emballage, au grand préjudice des femmes du littoral, qui gagnaient quelques sous à la récolte d'automne. Bon nombre d'applications auxquelles nous ne pouvons nous arrêter ont été faites de cette matière fibreuse. Mais ce qui nous importe en l'espèce, c'est qu'elle est difficilement combustible, ne brûlant qu'à une température élevée; c'est que le feu ne se propage pas dans la masse, tombant avec le tison qui se détache.

Comprimant le zostère et l'enfermant dans une enveloppe imperméable, on a pu constituer ainsi un *flotteur*, qui se trouve dans les conditions recommandées par le *Comittee of saving life* de la *Society of Arts* de Londres. On aurait grand tort de s'écarter sans raison des bases qu'il a fixées dans son programme (4).

Le flotteur, dont je vous présente un modèle, mesure 22×22×66 centimètres, cubant ainsi 32 litres environ, pesant 7 à 8 kilos, ce qui établit sa densité à 0,22 et sa flottabilité ou puissance émersive à 24 kilos. — Employés comme appareils d'encombrement, il en faut 31 au mètre cube, qui pèse 250 kilos; et, au prix de 6 fr. 50, adopté par M. Léon Charpentier, manufacturier à Saint-Ouen (Seine), le kilo de flottabilité ressort à 25 centimes, et le mètre cube d'encombrement à 200 francs.

Ces prix, qui ne dépassent pas ceux des matières légères similaires, se justifient par les bons soins que notre collaborateur donne à ses produits et par les conditions spéciales d'une telle fabrication. La principale est la conservation en bonne forme, résultat qu'on n'avait pas avec la cellulose comprimée sur place, dans l'emplacement qu'elle devait occuper à bord, et que nous obtenons par une compression régulière avant l'ensachement. Nos procédés d'imperméabilisation n'admettent ni caoutchouc, ni gutta, matières trop peu stables. Des expériences, suivies par la marine nationale dans les cinq dernières années, ont été satisfaisantes et ont décidé l'adoption de cet objet d'armement.

Le modèle que je vous présente est en service courant depuis dix-sept ans; il montre toute l'endurance d'un tel instrument. Je ne puis ni le comparer aux autres matières encombrantes ni m'appesantir sur toutes les applications qu'il peut recevoir à bord et dans la vie maritime; je ne puis qu'insister sur ce que, appareil de remplissage, il divise chaque mètre cube en 31 petites cellules parfaitement étanches, suffisamment jointes par un arrimage si rapide qu'il soit; qu'il s'emploie isolément comme flotteur, bouée de sauvetage, banc flottant, sac à huile; que plusieurs unités, réunies et combinées, avec quelques espars et amarrages, forment lestement et à volonté, radeaux, pavois démontables, évolueurs, freins, tampons de choc ou gouvernails de fortune: que, liées bout à bout en chapelet, elles ceignent le navire d'une *drôme* flottante, l'enfermant dans une *darse* à eau relativement tranquille, où il peut se nettoyer, s'approvisionner en vivres ou combustible, s'assurer contre un envahissement inopiné de pirates, d'indigènes, contre des communications suspectes au point de vue de la sécurité ou de la salubrité, se préserver même de l'attaque subite de brûlots, de torpilles ou de torpilleurs. — Sur les canonnières de Madagascar, remplaçant les *masques* de tôle, dont on les a pourvues, elles auraient pu rendre bien d'autres services en rivière.

La briquette de zostère, cet appareil d'encombre-

(1) Journal de la marine *le Yacht*, 7 juin 1879.

(2) *Le Navire insubmersible*, série d'articles parus dans la même revue et continués dans les *Annales industrielles*, puis réunis en 2 brochures in-8°; 1879.

(3) Note adressée le 19 septembre 1878 à M. le ministre de la Marine.

(4) La *Society of Arts* adopte le chiffre minimum de 20 kilos (plus exactement 40 livres anglaises) comme *unité de flottabilité* pour les appareils de sauvetage. Voici l'un de ses arguments pour justifier ce choix :

20 kilos supporteraient un soldat habillé, son fusil et 5 kilos de munitions;

12 kilos 1/2 rendraient un soldat, habillé et pouvant nager, apte à soutenir un homme ou une femme qui ne peut nager;

10 kilos supporteraient un soldat dans son uniforme en lui conservant les épaules hors de l'eau.

ment à *volume fixe*, invariable, vise principalement le remplissage des cofferdams dans les cuirassés et grands croiseurs, la formation de pavois démontables dans les paquebots et grands transports de troupe (les *troop ships*). Si léger qu'il soit, il ne saurait, sans gêner et sans surcharger le navire, ce qui enlèverait ses conditions de bonne navigabilité, nous amener au but final, une insubmersibilité presque absolue. — Il m'a fallu songer à créer un appareil d'encombrement *à volume variable*, dont le poids fût négligeable, même quand il obstruerait de grands espaces; qui, replié, tînt une place insignifiante et ne gênât nullement la circulation.

Longtemps j'ai été arrêté par la recherche de son automobilité, par la nécessité de l'encadrer dans des cages ou des écoutilles, de le retenir par des verroux ou des linguets, bien certain que ces impédimenta, subsistant en temps ordinaire, ne seraient pas acceptés.

Aujourd'hui, les *chambres d'air* sont des plus simples. Elles sont des sacs en tissu imperméable, affectant grossièrement la forme des postes qu'elles doivent encombrer; leur gonflement rapide, à l'aide d'un ventilateur, les fait *capitonner* dans ces locaux. En dehors de ces places spéciales, je me suis arrêté à une forme prismatique, dont le type normal est de $2^m,20 \times 2^m,20 \times 6^m,60$, soit de 32 mètres cubes environ de capacité (1).

On amure ses empointures garnies de boucles en corde, sur des filières tendues entre des boucles noyées dans le pont inférieur et des mâchoires enserrant les barrots du pont supérieur. Dans ces conditions, rien de saillant, rien d'encombrant ne subsiste quand on a détendu les chambres d'air.

Une *manche* est fixée à chacune d'elles; elle est retournée à l'intérieur lorsqu'on tend la chambre de toile ou de soie, pour faciliter l'entrée de l'air. Puis on la sort, on la met en communication avec une pompe à air, mobile et maniée à bras; quelques coups de piston lui donnent un excès sur la pression ambiante; dégageant alors la manche, on la plie sur elle-même; on la saisit avec une pince en charnière, qu'on enferme elle-même dans un petit sac ou housse pour adoucir ses frottements.

Ainsi ni clapets, ni cloisons intérieures, ni plateaux, ni épontilles, ni bouchons métalliques; on arrive ainsi à des appareils durables, bon marché, peu encombrants quand ils sont pliés, très encombrants quand ils sont tendus, mais très peu pesants.

On opposera sans doute la nécessité de gonfler les chambres d'air à la même pression que celle que leur infligera la hauteur d'eau correspondant à la place qu'elles occupent à bord, soit 2 atmosphères pour une hauteur de 10 mètres sous le plabord du navire. Nous nous garderons de telles exigences; pour les chambres d'air placées profondément, nous emploierons des tissus plus résistants que dans celles qui auront les *hauts* du navire pour destination; parfois le tissu sera double, l'enveloppe imperméable, la doublure forte, dans celles-ci nous comprimerons l'air à 10 centimètres de colonne d'eau; dans celles-là à 50 centimètres. Nous nous garderons de fatiguer les étoffes, tenant à ce que la compression soit vite obtenue. Il y aurait réduction du volume après l'envahissement du navire par l'eau, c'est vrai; mais le déchet sera peu considérable et le dégonflement sera plus rapide quand il sera volontaire.

*
* *

Ces deux appareils d'encombrement, l'un à volume fixe quelque peu pesant, l'autre à volume variable bien plus léger, ayant été décrits, j'examinerai comment on peut obtenir par leur emploi l'insubmersibilité absolue (disons modestement « presque absolue ») du navire qui coule le plus facilement, le cuirassé. Je prendrai pour exemple le dernier mis en service dans la flotte française, le *Formidable*.

En raison même de son énorme déplacement, 11 910 tonneaux, il y a à son bord une place surabondante, de grands vides où l'eau peut se loger quand une brèche lui est ouverte, ce dont nous avons trop d'exemples.

Et il n'y a pas de bonnes raisons pour que, dans les moments de péril imminents, surtout dans le combat à courte distance, on ne se prive pas de la plupart de ces emplacements pour assurer au bâtiment une qualité nouvelle et précieuse, celle de *rester à flot quand même*.

Son volume est d'environ les neuf dixièmes de celui de sa carène, soit.	21 600 m. c.
Le volume occupé par les 11 910 tonnes du poids est à la densité moyenne de 3, qu'on peut leur assigner avec une approximation suffisante, d'environ. .	4 000 —
Le volume vide est ainsi de 21 600 — 4 000 ou.	17 600 m. c.
De ce vide encombrons.	9 000 —
il nous restera pour la viabilité. . . .	8 600 m. c.

réserve bien suffisante pour le passage des poudres et des blessés, services de la machine, des chaufferies, de l'artillerie intérieure et des tubes lance-torpilles recoins qu'on n'aura su ni pu encombrer.

Que l'eau fasse irruption à bord, que le navire s'enfonce jusqu'à mouiller son pont supérieur, ces

(1) Même forme que les briquettes de zostère, avec lesquelles elles se combinent, avec des dimensions dix fois plus grandes; sauf qu'aux quatre arêtes longues du prisme s'ajoutent comme renforts, comme *têtières* et comme coulisses des empointures, quatre bandes de tissu double, affectant la forme d'un Y.

8 600 mètres cubes s'emplissant d'eau vont le charger d'autant de tonnes de poids. . .	8 600 t^x
s'ajoutant au poids du navire.	11 910 —
et au poids des appareils d'encombrement, soit, au plus.	90 —
Ensemble.	20 600 t^x
qui, supportés par le volume total de	21 600 m. c.
laisseront encore au bâtiment une *flottabilité* ou puissance émersive de. . .	1 000 t^x

Vous voyez qu'il n'est pas nécessaire, pour rendre un navire insubmersible, au moins dans les limites de la prévision humaine, de recourir à un encombrement total, comme celui qu'on opérerait en remplissant son intérieur de planches de sape, de barriques vides et bien bouchées ou de boîtes à air.

Notre calcul s'appuie sur l'hypothèse que la densité moyenne de tout ce qui charge le navire est 3 : elle ne saurait être très éloignée de la vérité, les vivres, sacs, hommes, agrès, charbon, de densité, entre 1 et 2, l'eau remplissant les chaudières, corrigeant le trop lourd du fer de densité 7 à 8. Le cuirassé aura plus forte densité que le croiseur non protégé. D'ailleurs, qu'on refasse le calcul avec une moyenne plus ou moins forte, le raisonnement subsistera. L'encombrement à faire augmentera avec le vide, et c'est la seule variante qu'on obtiendra (1).

Dans les 9 000 mètres cubes de vide à encombrer, nous comptons : le *double fond*, divisé en cellules assez nombreuses pour qu'il paraisse superflu de les bourrer de matières légères (2) ; les *cofferdams*, que nous remplissons en briquettes de zostère ; le vide des soutes à établir entre le pont blindé et le pont léger supérieur, et à affecter autant que possible aux matières les plus légères, de l'armement, voiles, cordes, agrès, eau, vin, eau-de-vie, huile, vivres. Ces onglets ne sont pas grands, mais on aura bien soin d'en faire le plein avec une réserve de flotteurs à volume fixe ; de même pour les coquerons et fonds de cale inférieurs au pont cuirassé. Soit de ce chef 50 tonneaux de poids représentant 250 mètres cubes en volume, à un prix de 50 000 francs.

(1) Une condition pour la bonne navigabilité d'un bâtiment de mer est que ses *hauts* vaillent en volume sa carène ; que ses *œuvres mortes* égalent ses *œuvres vives*. Un bon navire, dans sa ligne de flottaison favorable, a donc pour volume deux fois son poids représenté par son déplacement ; il a pour densité moyenne 0,5. S'il est envahi par l'eau, il ne coule qu'au moment où le liquide parvient à occuper à bord un volume égal au poids primitif.

C'est à retarder cet instant fatal qu'il faut s'employer. On peut « faire la part de l'eau », suivant une expression de l'amiral Touchard, mais il faut empêcher qu'elle ne soit trop grande. En disputant la place à l'intrus, on retarde la submersion ; on peut même l'éviter, puisque dans l'exemple précédent il reste 1 000 mètres cubes de réserve, presque suffisants pour le dégagement des postes et des couchages de la moitié de l'équipage, si la situation critique se prolonge.

(2) Les Italiens y logent du combustible liquide.

Les autres parties sont à encombrer de chambres d'air ; d'après les estimations de nos fabricants, elles coûteront 500 à 1 000 francs par unité de 32 mètres cubes, soit, pour 300 de ce type ou de moindre volume, une dépense de 175 000 francs, et, pour l'encombrement des deux genres, 225 000 francs, ce qui ne représenterait que 1 p. 100 de la valeur du capital assuré contre une trop facile immersion (1).

Ne vaudra-t-il pas mieux posséder 99 unités de combat, insubmersibles pendant les crises de leur existence, que 100, lorsqu'un abordage, un coup d'éperon, une torpille, un coup de canon même, suffit à couler chacune d'elles ?

Ainsi le navire ne pourra s'enfoncer complètement dans l'eau ; il pourra attendre des secours qui lui viendront de l'extérieur ; il aura peut-être le temps de s'échouer, comme la *Reine-Blanche*, avant de disparaître. Et l'État, qui aura su exiger l'application complète de ces moyens préventifs dans sa flotte, l'aura mis encore une fois hors de pair.

*
* *

De calculs semblables s'appliquant à des navires de différentes sortes, de chargements divers, on peut tirer une règle très simple :

Un navire coule parce qu'il a *du creux* et que l'eau est parvenue à se loger dans ce creux.

Celui-ci est d'autant plus grand, le navire est d'autant plus submersible qu'il est de construction métallique, qu'il est à vapeur, qu'il est chargé en lourd, qu'il est cuirassé.

Mais réduisez ce creux de moitié sans surcharger sensiblement le navire, vous le rendrez en général insubmersible (2).

*
* *

Ce que nous avons dit du cuirassé s'applique au *grand croiseur*. Il s'applique également au *yacht* de course, le *racer*. Là aussi de grands espaces par rapport au déplacement, espaces qu'on peut, aux moments les plus scabreux de sa carrière, distraire de

(1) « Des expériences sont suivies », disait à la tribune de la Chambre des députés, le 10 juin 1879, le ministre de la Marine. « Si les résultats que nous leur demandons peuvent être atteints, vous pouvez être convaincus que ce n'est pas la dépense qui nous arrêtera.

« Nous ne nous arrêterons pas à la dépense : d'abord parce que nous tenons plus à la vie de nos marins qu'à quelques milliers de francs ; ensuite, parce que nous savons que vous et la France y tenez aussi. »

Et ces paroles humanitaires, qui suivaient le naufrage de l'*Arrogante*, étaient accueillies par les plus chauds applaudissements.

(2) Les chargements en charbon, sel et autres matières d'une densité voisine de celle de l'eau font exception. Il faut employer d'autres moyens préventifs que j'ai exposés dans la publication le *Navire insubmersible*.

leur but de bien-être à bord et de confortable pour les affecter à la sécurité.

Le yacht de croisière, le *cruiser*, au contraire, se rapproche du paquebot, en ce sens que tout y vise à la plus grande commodité de l'habitation et du séjour permanent. C'est à chaque propriétaire à examiner ce que, dans les moments critiques, il peut sacrifier de cette facilité du bien-vivre, pour assurer, par compensation, à son *home* nautique une sécurité relative.

*
* *

Après tout sinistre d'un paquebot, on a pris quelque mesure nouvelle de précaution; mais on n'a jamais songé à la plus facile, celle d'obstruer par des sacs à air la plupart des cabines inoccupées. Or, en hiver, les compagnies ont beau baisser leurs prix, il est arrivé que tel transatlantique s'est mis en route avec un seul passager de première classe. Restent quelque cent cabines inoccupées qui, à 10 mètres cubes peut-être, représentent 1 000 mètres cubes, où il est facile d'empêcher l'eau de se loger. Bien d'autres emplacements peuvent être condamnés ainsi dans la période dangereuse des traversées hivernales, sans qu'il en résulte aucune perte pour le confort et le bien-être des voyageurs, le vide des cales par exemple. L'effet de ces encombrements locaux serait celui d'une immense ceinture de sauvetage de 100 000 kilos et plus de flottabilité ; il serait sensible sur un paquebot de 5 à 7000 tonnes de tonnage brut et retarderait certainement sa disparition.

Le perfectionnement des signaux phoniques en vue d'indiquer la route suivie, la neutralisation du banc de Terre-Neuve, selon la formule de notre ami le commandant Riondel, l'adoption d'une route d'aller et d'une route de retour pour les traversées les plus fréquentes, la recherche du meilleur rouge et du meilleur vert pour les fanaux, l'éclairage sur l'arrière, sont des mesures à prendre par entente internationale.

Il en est d'autres qui dépendent du perfectionnement de nos études : par exemple, l'avancement de la météorologie, mieux appliquée à chaque bassin maritime (1). Sous ce rapport les progrès sont grands depuis Maury.

D'autres mesures préventives ne relèvent que du bon vouloir des compagnies de navigation, que pourraient exciter les sociétés d'assurance :

(1) Les lois de l'atmosphère, dans le bassin occidental de la Méditerranée, que nous appellerons plus brièvement la *Mer Latine*, sont encore trop peu connues pour son active circulation. Des signes certains y annoncent à distance le danger. La *Sémillante*, qui, en 1854, fut se perdre sur l'îlot Lavezzi avec 1 500 hommes, n'aurait pas dû appareiller. La *Reina Régente* aurait dû entrer en Méditerranée au lieu d'en sortir (11 mars 1895, 428 victimes). Ces deux sinistres sont les résultats de l'ignorance doublée d'une exagération du sentiment du devoir.

L'un de ces moyens est de faire le plein des cales par un encombrement artificiel;

Un autre, de dégrever quelque peu tout colis disposé pour que l'eau ne s'y puisse introduire;

Un troisième, de remettre à tout passager nouveau à bord un bulletin qui lui assigne un poste où il aura à se rendre en cas d'alarme; c'est établir un rôle de bord, comme il a été fait parfois très utilement sur quelques transports de l'État.

Une autre mesure facile à prendre est d'augmenter de deux le nombre des embarcations en mettant trois sharpies l'un dans l'autre, ce qui ne fera pas plus d'obstruction sur le pont.

Enfin, et c'est à ce moyen préventif que j'attache la plus grande importance, c'est qu'il y ait *flottage* pour tout le monde à bord, et que pour cela tout paquebot, tout navire à voyageurs soit pourvu de *pavois démontables*, c'est-à-dire d'une partie de lui-même facile à détacher et constituant un immense radeau.

En 1878, au premier Congrès de sauvetage, à Marseille, M. Aube propose une solution de ce problème et elle est prise en considération. En 1879, la *Society of Arts* de Londres ouvre un concours tendant à ce que un navire étant en détresse, équipage et passagers soient en position d'attendre des secours venant de l'extérieur. Le prix unique est accordé à M. W. Birt pour un pavois démontable. La même année, au Congrès de sauvetage, proposition analogue de M. Girard. Je reprends la question au Congrès de sauvetage de Paris (1888), dans la revue le *Monde humanitaire*, dans le *Journal de la marine le Yacht* du 20 août 1887. — Ne résulte-t-il pas de cet ensemble de tentatives qu'il y a un peu de bon dans cette idée de sauvegarde et qu'il faut la prendre en considération sérieuse?

Des pavois démontables peuvent être formés avec le même élément d'obstruction, les mêmes briquettes de zostère que je viens de vous présenter. Ces blocs sont mariés entre eux par leurs œillets, alignés, reposant sur une lisse par leur petite face, saisis sur les chandeliers ou les jambettes qui portent la lisse de plat-bord, consolidés par deux câbles d'acier. Les attaches sont solides, pour que les coups de mer ne puissent les rejeter sur le pont, mais cependant faciles à dénouer, ouvrir ou trancher.

C'est un matelas doué d'une grande flottabilité de 22 centimètres d'épaisseur sur 66 centimètres de hauteur, que l'on devra sectionner en quatre radeaux, plus quelques unités faciles à détacher isolément.

Sur cent mètres de long de chaque bord, 870 briquettes trouvent place. C'est le salut pour 1 700 personnes qui s'y accrocheraient, pour 300 personnes qui se poseraient sur ces radeaux.

On réserverait l'usage des embarcations à l'équi-

page, aux malades, aux infirmes, aux enfants. Mais vous avez vu par l'exemple de l'*Elbe* qu'il ne peut être fait grand cas de ce moyen de salut. En 25 minutes, le froid qui a raidi les cordes, la mer qui jette les canots contre le bord, font qu'on n'a pu mettre à l'eau que trois embarcations et qu'une seule a pu prendre le large.

De tels pavois démontables comporteraient une dépense de 6 000 francs et une surcharge de 6 tonnes. Est-ce là un bien grand sacrifice?

Je vous ai dit les antériorités de cette proposition; laissez-moi vous lire l'approbation que je reçus du baron Brunet après la perte du paquebot la *Comtesse de Flandre*, sur lequel il se trouvait avec le prince Jérôme-Napoléon.

8 avril 1889.

... Oui, mon cher camarade, j'aurais été bien heureux, dans le sinistre auquel je viens d'échapper, de trouver à ma portée des appareils de sauvetage comme ceux que vous préconisez. Dans un naufrage aussi rapide, le salut peut être à quelques secondes près. Il m'a fallu chercher presque dans l'eau des débris de bois pour avoir quelques chances de surnager si, comme cela était supposable, notre épave avait immédiatement sombré.

Vous faites une campagne humanitaire dont les naufragés vous sauront gré. A ce titre, je ne saurais trop vous encourager...

*
* *

Le danger des collisions croît de jour en jour avec l'augmentation des vitesses, avec les déplacements de plus en plus importants (1). Voilà la série des vitesses :

1854. — Notre *Rolland* file 12 nœufs 5, voile et vapeur;

1877. — La plus grande vitesse est 13, 5;

1881. — Le *City of Roma* donne 15, 5;

1886. — La *Champagne*, la *Bourgogne*, la *Bretagne*, la *Gascogne*, nos transatlantiques, donnent en essais 19;

1889. — La *Touraine*, 20.

Et ces vitesses vont augmenter bientôt par une meilleure adaptation du tirage forcé, l'application de la force mécanique à plusieurs hélices, l'emploi des tubes Serve et celui des chaudières multitubulaires ou aquatubulaires.

Les torpilleurs datent de 1876. Les premiers fournis à la France par M. Thornycroft filent 17 nœuds. On atteint:

18 nœuds en 1877;
20 — en 1882;
21 — en 1884;
24 — en 1886;
25 — en 1887.

Le tonnage de ces petits navires, disposés tout en vue de la vitesse, s'élève successivement à 1400 tonnes; le nombre des tours d'arbre, à 300 et 400 par minute (1)!

L'*Ariele*, espagnol, atteint même 26 en essais. Puis viennent, de construction récente, les contre-torpilleurs, les « chasseurs » comme on dit aussi. Le *Tripoli*, italien, inaugurant le système des trois hélices à machine indépendante, fournit 22 nœuds, avec un tonnage de 3 000 tonnes. Bientôt le *Janus*, anglais, révélera la vitesse de 27 nœuds, que le *Hornet* a presque atteinte; il en reste poussif, dit-on. Car ces *raids* ne sont obtenus qu'aux dépens de la solidité et des qualités nautiques. Nous l'apprenons trop souvent (1).

---

(1) En 1872 et 1873 seulement, on compte 5 041 collisions de bateaux à vapeur; 345 navires sont coulés; 150 millions de francs sont engloutis.

Le nombre a diminué depuis cette période, mais le tonnage a peu changé, la marchandise s'accumulant sur de plus grands navires. Petit progrès néanmoins! On réagit contre la mode des étraves verticales, des avants droits, vrais fers de hache poussés par une impulsion immense; l'usage des doubles fonds sauve quelques navires; l'emploi d'un acier élastique pour les murailles les rend moins sensibles au choc. On multiplie les cloisons; on en établit de transversales; on sépare deux machines ou l'on enferme la chaufferie dans un compartiment différent de celui des machines.

Donnons des chiffres :

Pour la période décennale 1875-1884, sur une moyenne de 51 639 voiliers de plus de 100 tonneaux inscrits au *Bureau Veritas*, il s'en perd 1 420 par an, soit 2,58 p. 100. Dans la période suivante 1885-1894, sur une moyenne de 37 233 voiliers, il s'en perd 1 000 par an, soit 2,66 p. 100. La liquidation du navire à voile continue. Son tonnage moyen brut, qui est de 276 tonneaux en 1875, vient à 259 tonneaux en 1894. Son tonnage total brut s'abaisse de 15 523 630 tonneaux à 9 566 735 en même temps.

La navigation à vapeur, au contraire, se développe vivement. Le tonnage général brut, qui n'est que de 5 206 888 en 1875, passe à 15 523 630 en 1894. C'est en 1890 qu'il devient supérieur à celui des voiliers. Le tonnage brut moyen du navire à vapeur, qui était de 971 tonneaux en 1875, s'accroît jusqu'à 1 457 en 1894. Dans la première période décennale, sur une moyenne annuelle de 6 159 vapeurs, il s'en perd 159 par an, soit 2,27 p. 100; dans la seconde, sur une moyenne annuelle de 9 402, il s'en perd 184 par an, soit seulement 1,96 p. 100.

Donc, disions-nous, petit progrès, quand on prend pour base l'effectif naval de toutes les marines marchandes.

Mais, par rapport au tonnage général, celui-ci augmente de moitié, tandis que le tonnage perdu augmente de six dixièmes, la proportion est moins avantageuse.

Les causes de perdition sont ainsi classées pour l'année 1894 :

	Voiliers.	Vapeurs.
Échouement	433	115
Abordage	54	37
Incendie	24	9
Sombrés	73	25
Abandonnés	105	6
Condamnés	108	2
Perdus sans nouvelles	58	9
Au total	855	203

Ces relevés ne comportent que des navires de plus de 100 tonnes et ne concernent que les marines marchandes.

(1) Beaucoup de ces chiffres sont empruntés à l'excellente conférence de M. Deymard : *Les Progrès récents de la navigation à vapeur*, broch. in-8°; Paris, 1888.

Dans les navires de commerce de plus de 3 000 tonnes, il y a déjà 7 navires anglais de plus de 19 nœuds et un français : que ce contraste ne nous assombrisse pas trop ! nos voisins ont un tonnage 12 fois plus grand que le nôtre à protéger. Ces bâtiments rapides ont reçu un nom spécial : on les a baptisés *greyhounds*, les « levriers de la mer ».

La *force vive* d'un navire en marche se représente par son déplacement multiplié par le carré de la vitesse divisé par 20. De là ressort que, si la vitesse est double avec le déplacement, la force vive est multipliée par 8 dans le choc. C'est à le recevoir sur des corps élastiques qu'il faut surtout s'appliquer.

Ainsi nous comptons beaucoup sur l'élasticité de nos chambres d'air pour arrêter quantité d'éclats dans le combat, et beaucoup sur nos briquettes de zostère pour amortir une collision ou un projectile et pour dévier celui-ci.

Ainsi le bambou, dont on connaît l'élasticité, a été essayé par les Japonais pour arrêter la torpille : il il s'est montré excellent, — nous dit M. Bertin.

Double muraille de bon acier, garnie entre ses deux parois d'une matière élastique, surtout si elle est légère et constitue une ceinture de sauvetage, sera un excellent moyen préventif.

Pourquoi ne pas imposer des tampons de choc, poussés à la mer à l'avant du navire, surtout si sa guibre est droite ? Aux avants droits et aux éperons nous imputons bien des crimes, regrettant les beaupré s et les guibres élancées ; c'étaient des sauvegardes.

La force vive élastique « empêchant ou restreignant les déformations » est un des éléments les plus essentiels à mettre en œuvre comme moyen préventif dans la question qui nous occupe en ce moment (1).

Puisse-t-elle être encore le sujet de vos réflexions à l'avenir ! Car c'est aux yatchmen à donner l'exemple, une fois encore. Pourquoi ? Parce qu'il sont les plus éclairés, les plus fortunés, les plus intelligents des navigateurs.

Je déposerai en conséquence une motion entre les mains de votre très honoré Président : elle tend à ce que l'Union des Yachts français encourage les efforts que feraient vers l'insubmersibilité les coureurs des régates qu'elle patronne.

CH. LABROUSSE.

(1) Est-ce qu'une mouche au fleuret, un gant dans le pugilat, des tampons aux wagons, des freins élastiques aux voitures, n'adoucissent pas les blessures du choc ? N'est-on pas arrivé à supprimer, par l'élasticité, le recul si gênant des pièces à feu ? à constituer le meilleur frein des canons de campagne et des voitures ?

VARIÉTÉS

Un projet d'exploration polaire aéronautique.

Tous les explorateurs arctiques sont aujourd'hui unanimes à regarder le Pôle nord comme inaccessible avec les moyens de locomotion actuellement en usage. M. Nordenskiöld a exécuté quatre expéditions au Spitzberg, deux explorations à la Nouvelle-Zemble, et au Grönland ; il a de plus accompli le célèbre voyage de la *Vega ;* dans toutes les régions il a lutté contre les banquises de l'océan Glacial et ces luttes l'ont conduit à regarder comme inutile une marche vers le Pôle, soit à l'aide d'un vapeur, soit en traîneaux. Depuis longtemps, il a formulé sa pensée à cet égard en termes catégoriques.

En effet, les plus solides bâtiments n'ont pu se frayer un passage à travers les glaces. Au nord du détroit de Smith, l'*Alert*, commandée par Nares, n'a point dépassé le 82°,50 de lat. nord ; le long de la côte orientale du Grönland, la *Germania* a été arrêtée au 78°,15′ ; au nord du Spitzberg, M. Nordenskiöld a atteint péniblement le 81°,42′, et jusqu'ici personne n'a pu avancer au delà de la terre François-Joseph ; enfin au nord du détroit de Behring, la *Jeannette* a été prise dans les glaces à une latitude très méridionale. Dans toutes les directions, des banquises absolument impénétrables ont arrêté les navires dans leur marche vers le Pôle.

Les tentatives pour avancer à pied, sur les nappes de glace qui recouvrent l'Océan polaire, n'ont guère été plus heureuses. Au prix de difficultés énormes et de dangers terribles, les explorateurs ont à peine pu gagner quelques dizaines de milles vers le nord.

Dans ces conditions, M. Nansen a imaginé non plus de se frayer un chemin au milieu des glaces, mais de se laisser entraîner avec la banquise par un courant partant vers le nord. Le célèbre explorateur norvégien est parti depuis vingt mois, et jusqu'ici aucune nouvelle de lui n'est encore parvenue.

C'est un projet encore plus périlleux, qu'un ingénieur suédois, M. Andrée, vient de présenter à l'Académie royale des sciences de Stockholm et dont il a été question à l'Institut. M. Andrée propose une expédition au Pôle nord, en ballon. L'idée n'est pas nouvelle, elle a déjà été plusieurs fois présentée, mais toujours par des rêveurs et des personnes inexpérimentées en exploration arctique. Aujourd'hui, elle émane au contraire d'un homme d'une compétence indiscutable ; M. Andrée a très grande pratique des régions polaires pour y avoir hiverné en 1882-1883. Il a fait partie de la mission scientifique suédoise chargée d'exécuter, pendant un an, sur cet archipel, le programme des observations météorologiques internationales. D'autre part, M. Andrée a donné des preuves d'un aéronaute intrépide ; il a exécuté notamment un fort intéressant voyage de Gothembourg à l'île de Gotland, en traversant une partie de la Baltique.

Le projet présenté à l'Académie de Stockholm est très étudié et l'intérêt témoigné par l'Institut de France à ce plan nous engage à le faire connaître dans ses détails.

Étudions d'abord l'engin de locomotion.

Le ballon serait à double enveloppe et aurait un volume de 6 000 mètres cubes. La force ascensionnelle permettrait d'enlever trois personnes munies d'approvisionnements pour quatre mois et d'instruments nécessaires aux observations. La nacelle, munie de bouées de sauvetage et de Bertons, aurait un système de suspension permettant de la détacher du ballon en quelque sorte instantanément dans le cas d'une chute à la mer. Le tout ne devrait pas dépasser un poids de 3 000 kilogrammes. M. Andrée rappelle à ce propos que le ballon captif de Henri Giffart, pendant l'Exposition de 1878, enlevait 12 000 kilogrammes et que seulement après un an de service, il fut nécessaire de le gonfler à nouveau. D'après les observations de Graham, un aérostat mesurant un diamètre de huit mètres, peut être assez étanche pour ne pas perdre dans l'espace d'un mois plus de 6 kilogrammes de sa force ascensionnelle. Par suite, pour un ballon ayant un diamètre de 23 mètres, la déperdition serait de 50 kilogrammes, chiffre de beaucoup inférieur à la diminution de poids provenant de la consommation des vivres. M. Andrée pense d'ailleurs obtenir une enveloppe absolument imperméable.

L'aérostat serait gonflé dans les régions polaires, au moyen d'hydrogène que l'on transporterait comprimé dans des cylindres. L'opération aurait lieu dans une enceinte en bois destinée à mettre le ballon à l'abri des coups de vent. Une fois le gonflement opéré, on pourrait ainsi attendre en toute sécurité le moment du départ.

Enfin le ballon serait dirigeable dans une certaine mesure au moyen d'un appareil expérimenté par M. Andrée dans plusieurs ascensions. Cet appareil consiste en une voile et en plusieurs *guide-ropes* qui, en traînant à la surface du sol, ont pour effet de ralentir la marche de l'aérostat. Afin d'obtenir le même résultat sur la mer, M. Andrée choisirait pour ces câbles une matière spéciale. Le retard du ballon sur la vitesse du vent permet l'emploi de la voile et par ce moyen d'obtenir une marche s'écartant de la direction de la brise. L'écart ainsi obtenu est en moyenne de 27° et peut atteindre dans certains cas près de 40°.

A la nacelle seraient suspendues de lourdes lignes destinées à remplacer le lest et à fonctionner comme appareils de sauvetage automatique. Si une baisse brusque de température entraînait une rapide chute de l'aérostat, la partie inférieure des câbles venant à toucher terre, le ballon serait soulagé d'autant et se maintiendrait à une certaine hauteur. Tous les câbles servant de lest seraient munis de plaques en métal portant gravé un numéro d'ordre; le lieu et la date de leur abandon seraient soigneusement notés, pour qu'au cas où elles fussent retrouvées plus tard, ils fournissent des indications sur la marche des courants océaniens.

Comme point de départ pour cette exploration aérostatique, M. Andrée a judicieusement choisi le Spitzberg, et sur cet archipel les îles de Norvège (Norskö), situées à l'extrémité nord-ouest de la grande terre. Cette côte est, comme on sait, d'accès facile et presque toujours débarrassée de glaces dès le milieu de juin. Le départ aurait lieu en juillet et par une journée claire et une brise de sud. Dans des conditions favorables le voyage serait très rapide. M. Andrée rappelle qu'un ballon parti de Paris dans la nuit du 25 novembre 1870 tomba le lendemain matin dans la Norvège méridionale. Avec une pareille vitesse un aérostat franchirait en cinq ou six heures les six cents et quelques milles qui séparent les îles de Norvège du Pôle. Au Spitzberg en juillet la vitesse moyenne du vent est de $3^m,8$ à la seconde. D'après les observations faites à la Tour Eiffel elle est à la hauteur de 300 mètres supérieure de $6^m,3$ à celle constatée à la surface du globe. Au Spitzberg, à la même altitude, il est donc permis de compter sur une brise de $10^m,1$ à la seconde. D'autre part le frottement des *guide-ropes* sur le sol retarderait la marche du ballon d'environ $2^m,6$ par seconde. La vitesse moyenne de l'aérostat serait donc de $7^m,5$ à la seconde, soit 27 kilomètres à l'heure, et en quarante-trois heures le ballon arriverait au Pôle.

En été, au Spitzberg, les conditions météorologiques sont très favorables à un long voyage aéronautique. Tout d'abord le soleil se tient constamment au-dessus de l'horizon; par suite, la variation diurne de la température est très faible. La plus basse température observée en juillet 1883 au cap Thordsen a été + 0°,8 et la plus haute + 11°,6. Au Spitzberg, pendant la première quinzaine d'août 1892, la plus grande variation diurne observée par nous a été + 3°; généralement elle ne dépassait pas 1°,5. Les mouvements du ballon seraient par suite très réguliers. Dans les régions polaires aucun orage à redouter; d'autre part, à cette époque de l'année les précipitations atmosphériques sont très faibles. Les chutes de neige ne peuvent pas non plus être un obstacle à la marche du ballon; pendant les mois de juin de juillet et d'août, elles sont rares et peu abondantes. D'ailleurs la neige tombe-t-elle par une température supérieure à 0°, immédiatement elle fond; au contraire, par une température inférieure à 0° elle est poudreuse et par suite chassée par le vent de la coupole de l'aérostat, le ballon ayant une vitesse inférieure à celle du vent.

Les explorateurs arctiques suédois les plus compétents ont approuvé sans réserve le projet de M. Andrée et lui ont apporté le concours de leur autorité. M. Nordenskiöld en tête s'est déclaré partisan énergique de l'exploration aéronautique projetée. M. Eckholm, le chef de la mission météorologique suédoise au Spitzberg en 1882-1883, n'a pas été moins affirmatif. D'après lui, les conditions mé-

téorologiques dans les régions arctiques sont très propices aux voyages en ballon. De l'avis de ce savant suédois, l'aérostat doit être aujourd'hui le principal engin d'exploration dans les régions polaires.

CHARLES RABOT.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

A travers le Caucase. Notes et Impressions d'un botaniste, par E. LEVIER. — 1 vol. in-8° de 335 pages, avec planches et cartes; Neuchâtel, Attinger, 1895.

Depuis plusieurs années les naturalistes russes poursuivent l'exploration de la chaîne du Caucase avec un zèle au-dessus de tout éloge. Dans cette entreprise, M. Radde occupe la première place et ses travaux constituent les documents les plus autorisés pour la connaissance de ce pays si intéressant à tous les points de vue. L'étude d'une région aussi étendue et aussi difficile d'accès exige le concours d'un grand nombre de voyageurs et à cette œuvre scientifique ont pris part bénévolement à côté des Russes des explorateurs étrangers. Des alpinistes anglais MM. Frehsfield et Grove, un grimpeur hongrois, M. de Déchy, pour ne citer que les principaux, ont débrouillé la géographie du Caucase glacé, et tout récemment deux botanistes, MM. S. Sommier et Levier viennent d'étudier la flore d'une partie de la grande chaîne. Ce travail considérable emprunte une importance particulière à la compétence des auteurs et toutes les personnes s'occupant soit de géographie, soit d'histoire naturelle liront avec fruit la relation de voyage que M. Levier vient de publier sous le titre de: *A travers le Caucase*.

Les explorateurs ont parcouru les hautes vallées du Rion, de l'Ingour, du Klioutch, de la Tieberda et du Koubane. En résumé ils ont suivi la base méridionale de la grande chaîne, puis traversant le massif au col de Kloukhor (2 750 m.) ont longé son flanc nord entre la Tiéberda et le Koubane. De cette passe, le versant européen offre un aspect tout à fait différent de celui d'Asie. « Aussi loin que porte le regard, écrit M. Levier, l'Europe se présente non point comme une plaine, mais comme un système très compliqué de montagnes de toutes formes dont on ne voit pas la fin. Quantité de cimes, même parmi celles qui se perdent dans le hâle, à l'arrière plan, sont neigeuses. Ce qui me frappe, c'est l'énorme espace qu'occupe, dans le sens transversal, c'est-à-dire perpendiculairement à la grande chaîne, l'ensemble de ces avant-monts, très différents, quant à leur physionomie générale, de ceux du versant méridional du Caucase. Pas de chaîne parallèle comparable, par exemple, à celle de Laïla; la muraille centrale, très abrupte, envoie, vers le nord, une série de prolongements ou d'éperons aux crêtes tourmentées, accidentées, tordues, entre lesquelles sont creusées de profondes vallées aux courbes capricieuses. » Sur le versant méridional MM. Sommier et Levier ont parcouru la libre Svanétie. Cette Engadine caucasienne, enclose au milieu d'épaisses chaînes de montagnes, ne communique avec les régions basses que par un défilé dangereux long de plus de 80 kilomètres et l'étroitesse de la gorge, les nombreuses crues de la rivière, le mauvais état des sentiers et des ponts rendent ce passage presque impraticable. Pour pénétrer dans la libre Svanétie le voyageur n'a à sa disposition que des cols dont le moins élevé, le Latpari, dépasse 2 800 mètres. La Svanétie est une conque alpine dont le compartiment principal s'abaisse parallèlement à la grande chaîne et que des arêtes latérales divisent en casiers secondaires. Cette région est large de 81 kilomètres, et partout, sauf au défilé de l'Ingour, entourée de montagneuses neigeuses. Élisée Reclus attribue à la libre Svanétie une altitude moyenne de 2 000 mètres. D'après les observations barométriques exécutées par M Sommier avec le soin qu'il apporte à tous ses travaux, ce chiffre serait exagéré. Ainsi Mestiya, gros bourg dans la vallée de la Moulkhra, n'est situé qu'à 1 375 mètres.

Dans ces régions encore peu visitées, MM. Sommier et Levier ont récolté un superbe herbier. Ils ont recueilli 63 espèces ou variétés nouvelles dont on trouvera la liste dans le livre qu'ils viennent de publier. La relation de M. Levier intéressera particulièrement les botanistes par les descriptions de l'aspect de la flore du Caucase. Elle signale notamment une végétation d'herbes géantes jusqu'ici peu connue et que l'auteur désigne par le néologisme de *macroflore*. Au delà de l'altitude de 1 800 mètres certaines plantes présentent des dimensions énormes qu'elles n'atteignent pas dans les vallées. Ainsi une campanule *lactiflora*, qui dans les bas ne dépasse pas la hauteur de 50 à 70 centimètres, mesure souvent à cette altitude une taille de $1^{m},80$, sans que la tige soulevée de terre plie dans la main. « Souvent les pétioles eux-mêmes sont d'une vigueur remarquable : ainsi les grandes feuilles réniformes d'une valériane (*Valeriana alliariæfolia* Vahl) sont portées sur de très longs petioles assez résistants pour qu'on puisse s'en servir en guise de parasols. » Ces prairies rappellent les pampas et les mulets disparaissent complètement dans un fouillis d'aconits, de céphalaires, de mulgediums et de seneçons d'une taille extraordinaire. Cette magnifique végétation spontanée est due en partie à la richesse du sol fertilisé par le terreau gras de la forêt. Sous la forêt vivante il y a la forêt morte, les forêts mortes depuis plusieurs milliers d'années, les troncs morts tombent et s'enterrent peu à peu après avoir fait vivre d'innombrables générations de petites et de grandes plantes épiphytes. Sur les prairies alpines le même *processus* se produit ; les herbes géantes abandonnées à elles-mêmes, rarement attaquées par les troupeaux, disparaissent en automne et restituent à la terre les matériaux de leur renouvellement futur. D'après MM. Sommier et Levier, ces dimensions géantes ont une seconde cause. « Elles ne datent ni d'hier, ni d'il y a mille ans ; elles sont un legs, un héritage venant de plus loin. Ce sont des survivants de grandes flores anciennes ; un certain nombre de types caractéristiques se sont conservés ici grâce à des conditions de terrain et de climat particulièrement favorables. »

D'après les emprunts que nous avons faits au livre de M. Levier les lecteurs ont pu reconnaître que l'auteur est

non seulement un savant naturaliste et un sagace observateur, mais encore un écrivain sachant intéresser. M. Levier a eu le très rare mérite de rendre amusante et mouvementée une relation de voyage scientifique. Son compagnon de route, M. Sommier, est un botaniste distingué doublé d'un anthropologiste et d'un ethnographe, et le récit de leurs excursions est plein de renseignements intéressants sur la mosaïque de races qui occupe le Caucase. M. Sommier a exécuté il y a quelques années une remarquable exploration en Sibérie dont nous avons fait connaître ici-même les résultats; l'expédition qu'il a entreprise au Caucase avec le concours de M. Levier est non moins féconde en résultats et elle mérite d'autant plus d'être signalée qu'elle est entièrement due à l'initiative et à la libéralité de son organisateur.

Collected papers on some controverted questions of Geology, par M. J. Prestwich. — Un vol. gr. in-8° de 278 pages; Macmillan, Londres, 1895.

M. Prestwich est un vétéran de la géologie, et c'est encore un grand travailleur. Le volume que voici est fait de mémoires déjà publiés dans des recueils spéciaux, et qui sont ainsi réunis pour la première fois.

Le premier mémoire traite de l'Uniformitarianisme en géologie. A l'opposé des catastrophistes, Lyell a édifié la doctrine de l'uniformité, déclarant que le passé du globe doit s'expliquer par les phénomènes dont il est encore actuellement le théâtre, et cela a été un grand progrès. Sans vouloir revenir en arrière, M. Prestwich estime qu'il y a un tempérament à apporter à l'enseignement de Lyell, et que l'uniformité de nature, qu'il accepte, n'implique pas l'uniformité de degré. Cela revient à dire que les phénomènes dont nous sommes les témoins ont pu présenter une intensité beaucoup plus considérable, et c'est là une façon de compromis entre l'ancienne et la nouvelle doctrine. Puis viennent deux mémoires sur la Période glaciaire et sur l'âge des instruments en silex du plateau de Kent. Le quatrième travail sur le rôle de l'eau dans les éruptions volcaniques est fort intéressant : M. Prestwich considère ce rôle comme très secondaire, la contraction du globe étant la cause principale. Le cinquième mémoire traite de l'épaisseur et de la mobilité de l'écorce terrestre. Le sixième, et plus important, traite des températures souterraines. C'est un excellent résumé critique des observations sur la température des mines, puits, tunnels, etc., et sur l'accroissement de température qui accompagne l'accroissement de profondeur, et sur la loi de cette élévation thermique selon les localités, selon la structure géologique surtout. La principale conclusion est que l'augmentation de température qui accompagne l'augmentation de profondeur est liée à diverses conditions accessoires, à la structure minérale, à la présence et l'absence d'eau, de filons, de strates diverses. Cela n'a d'ailleurs rien de surprenant. Pour la mesure générale de la progression, M. Prestwich adopte la moyenne de 47,9 pieds pour 1° Fahrenheit. Les chiffres, pour les différents cas, sont les suivants : 51,5 pieds pour les puits artésiens; 49,1 pour les houillères; 43,2 pour les mines métalliques : moyenne des trois, 47,9. Mais admirez un peu le système préhistorique des mesures anglaises, en passant... En langage intelligible, une progression de 1° Fahrenheit pour 47 pieds 9 pouces = une progression de 0° C.,55 par $14^m,10$, à peu près un degré par 26 mètres. Seulement ce chiffre n'a qu'un intérêt *moyen :* il est théorique, et ne correspond à aucune réalité. Ce sont les autres chiffres qui seuls offrent de l'importance.

Les géologues feront sans aucun doute bon accueil à la récente œuvre de M. Prestwich; je parle de ceux qui s'intéressent aux questions générales, du moins.

Les Oiseaux de basse-cour, *cygnes, oies, canards, paons, faisans, pintades, dindons, coqs, pigeons,* par Ch. Cornevin. — 1 vol. gr. in-8° de 322 pages, avec 4 planches coloriées et 116 figures; Paris, J.-B. Baillière, 1895. — Prix : 8 francs.

Ce traité de Zootechnie spéciale est le complément naturel du *Traité de zootechnie générale* du même auteur. En effet, après avoir exposé les modalités et les lois de la formation des races animales domestiques ainsi que les règles de leur multiplication, amélioration et exploitation, il restait à faire connaître en détail chaque groupe ethnique, de façon qu'on arrive à leur détermination aussi couramment qu'on procède à celle d'une forme spécifique quelconque du règne animal ou végétal : c'est l'objet de ce nouveau livre de M. Cornevin.

L'auteur indique, dans sa préface, que la raison de ce *Traité de Zootechnie spéciale* et son originalité, c'est la méthode taxinomique employée. Il a été, en effet, rédigé en vue d'amener le lecteur à distinguer une race, sous-race ou variété et à en dire le nom aussi facilement qu'on arrive, une flore à la main, à déterminer une plante. Pour cela, les caractères sur lesquels on s'appuie doivent être tranchés, nets, faciles à percevoir par les débutants.

Ce n'est qu'à ces conditions qu'une classification est pratique. Les plumes, poils, laine, corne, répondent à ces désidérata : aussi l'auteur s'en est-il servi autant qu'il l'a pu; il a joint les dispositions des organes des sens, la conformation de la tête et de ses appendices, les renseignements que fournissent le format et la stature; bref, tout ce qui possède une valeur diagnostique a été utilisé.

C'est donc en se conformant à ce programme que M. Cornevin examine ce volume des *Oiseaux de basse-cour,* passant successivement en revue les cygnes, les oies, les canards, les paons, les faisans, les pintades, les dindons, les coqs et poules, les pigeons, les autruches et les nandous.

L'ouvrage est édité avec beaucoup de soin. Chaque chapitre est accompagné de tableaux synoptiques et illustré de bonnes planches en noir et en couleurs.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

4-10 juin 1895.

GÉOMÉTRIE. — *M. A. Pellet* adresse une note sur le **mouvement d'une figure plane dans son plan.**

MATHÉMATIQUES. — M. Picard présente un travail de *M. R. Levavasseur* sur une **catégorie de groupes de substitutions associés aux groupes dont l'ordre égale le degré.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Hermite communique une note de *M. F. de Salvert* sur **deux formules connexes concernant les fonctions complètes de troisième espèce, relatives à des modules complémentaires.**

ASTRONOMIE. — *MM. Rambaud* et *Sy* envoient une note relative aux **observations de la planète BX (Charlois)** qu'ils ont faites les 21, 27, 28 et 29 mai 1895, à l'équatorial coudé de l'Observatoire d'Alger.

MÉCANIQUE. — *M. A. Lucas* soumet au jugement de l'Académie un mémoire **sur les forces centrifuge et centripète et sur une nouvelle valeur de la gravité** g.

APPAREILS. — *M. Bonnal* présente à l'Académie **un pèse-vin, dosant simultanément l'alcool et l'extrait dans les vins.**

THERMOCHMIE. — Chaleur de formation de l'acétylure de sodium. — A la suite des recherches, dont il a fait connaître récemment les résultats, sur la chaleur de formation du carbure ou acétylure de calcium C^2Ca, *M. de Forcrand* a été amené à reprendre, au même point de vue, l'étude de l'acétylure de sodium C^2Na^2, composé dont la préparation est relativement facile aujourd'hui, car on peut disposer de grandes quantités d'acétylène, la décomposition par l'eau du carbure de calcium commercial donnant immédiatement ce gaz dans un état de pureté suffisant.

— **Sur le chlorure de phtalyle et le phtalide.** — Ayant précédemment étudié les chlorures de benzoyle et de toluyle, *M. Paul Rivals* a été conduit à examiner si le chlorure de phtalyle se comportait comme un chlorure dérivé d'un acide bibasique. Une série d'expériences très concordantes, effectuées sur un échantillon, analysé et trouvé pur, de chlorure de phtalyle, lui a donné la *chaleur de combustion* dans la bombe calorimétrique (le chlore étant entièrement ramené à l'état d'acide chlorhydrique dissous) du chlorure de phtalyle liquide, soit pour 1 molécule, à volume constant, $804^{cal},69$ et à pression constante, $804^{cal},41$. Puis de ce nombre il a déduit la *chaleur de formation* à partir des éléments du chlorure de phtalyle liquide, soit $+ 97^{cal},8$; enfin il en a déduit la chaleur dégagée par la décomposition de ce corps par l'eau avec formation d'acide phtalique solide, soit $+ 2^{cal}$, nombre très différent de ceux que lui avaient donné les chlorures de benzoyle et de toluyle. En résumé, il semble que, par ses caractères thermochimiques comme par ses propriétés chimiques, le chlorure de phtalyle n'est pas un chlorure d'acide bibasique, mais un isomère dissymétrique du chlorure de phtalyle symétrique.

Quant au phtalide, M. Rivals a trouvé pour sa chaleur de formation $+ 77^{cal},25$.

CHIMIE. — Densité de l'hélium. — M. Berthelot communique l'extrait suivant d'une lettre de *M. Clève* sur cette question :

« M. Langlet, qui s'occupe au laboratoire d'Upsal d'études sur l'hélium, a récemment déterminé la densité du gaz. Le gaz, extrait de la clévéite, a été débarrassé d'hydrogène par le passage sur une couche d'oxyde de cuivre, portée au rouge, et d'azote par le magnésium métallique. Il ne contenait pas d'argon. La densité a été trouvée égale à 0,139 (air = 1) ou 2,02 (hydrogène = 1). Ce nombre est notablement inférieur à la densité trouvée par M. Ramsay. On s'occupe de déterminer la chaleur spécifique du gaz. »

CHIMIE MINÉRALE. — Réduction de l'oxyde azoteux par les métaux. — Dans une récente communication, *MM. Paul Sabatier* et *J.-B. Senderens* ont montré que l'oxyde azotique, maintenu au contact du fer ou du zinc humides, est réduit lentement et transformé non pas seulement en oxyde azoteux mais aussi en azote. Le rapport entre le volume d'azote et le volume d'oxyde azoteux est, au début, voisin de 1/3; mais il va en augmentant avec le temps, comme si l'oxyde azoteux était lui-même, à son tour, réduit par le métal humide. Cette dernière réduction n'ayant jamais été signalée, ils ont cherché à la vérifier par des expériences directes. Ils ont opéré soit avec l'oxyde azoteux gazeux maintenu sur le mercure en présence de fer humide, soit avec sa dissolution aqueuse mise au contact de divers métaux plus ou moins oxydables : magnésium, zinc, cadmium, fer. Les résultats qu'ils ont obtenus démontrent que l'oxyde azoteux dissous est réduit à l'état d'azote par le magnésium, le zinc, le fer et même le cadmium : il y a formation simultanée d'un peu d'ammoniaque. Le gaz, au contact des métaux humectés d'eau, se dissout peu à peu dans cette eau et finit par être réduit d'une façon identique.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. R. Haller* présente une nouvelle note **sur les acides méthéniques et méthiniques**. Ce travail est une contribution à l'étude de certains éthers acétylcyanacétiques.

— D'une note de *M. J. Guinchant* sur la **conductibilité de quelques éthers β cétoniques**, il résulte que les sels de soude des acides cyanométhiniques se comportent au point de vue de la conductibilité d'une façon absolument normale. Ces acides, ainsi que l'acétylacétone obéissent à la loi de M. Ostwald (K = const.) autant qu'on pouvait l'espérer de la part de composés renfermant un groupe acide et une fonction éther. Pour plusieurs de ces composés, la chaleur de neutralisation a été déjà déterminée et leur affinité chimique déduite des mesures thermochimiques concorde avec celle que l'on peut déduire des conductibilités précédentes. Enfin, pour les acides homologues, les valeurs de K, par suite l'affinité chimique, vont en diminuant à mesure que le poids moléculaire s'élève.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Dosage des acides volatils dans les vins. — *M. E. Burker* a entrepris une série de recherches en vue de contrôler le degré d'exactitude que comporte, lors du dosage des acides volatils dans les vins, la méthode de distillation à l'aide de la vapeur d'eau telle qu'elle est décrite dans son *Traité des falsifications*. Il a été amené à rechercher aussi quelle était la part qui pouvait revenir, dans l'acidité du produit distillé, aux différents acides fixes ainsi qu'aux sels acides qui existent naturellement dans le vin ou qui peuvent s'y rencontrer à la suite d'altérations ou même de falsifications. En opérant ainsi sur des vins de diverses provenances, il est parvenu à déterminer, au moins approximativement, la limite d'acidité volatile, au delà de laquelle un vin peut être considéré comme altéré.

Tout d'abord, pour résoudre la deuxième partie du problème qu'il s'était posé, il a opéré avec des dissolutions aqueuses des principaux acides et sels acides que l'on peut rencontrer dans le vin, additionnées de 10 p. 100 d'alcool en volume. Il a toujours suivi le même mode opératoire, en distillant, à l'aide de la vapeur d'eau, 50 cc. de l'une ou de l'autre des solutions employées seules, ou bien 25 cc. de chacune d'elles, lorsqu'elles étaient employées mélangées deux à deux, et recueillant chaque fois 200 cc du produit dans lequel il dosait l'acide à l'aide de la solution $\frac{N}{10}$ de soude avec la phénolphtaléine comme

indicateur. Il a pu constater ainsi expérimentalement que les acides fixes, libres ou combinés, n'exercent, tout au plus, qu'une action négligeable sur l'acidité du produit distillé, laquelle n'est due qu'aux acides volatils, parmi lesquels l'acide acétique joue le principal rôle.

Bref, M. Burker déduit de ses observations les conclusions suivantes:

1° Dans le dosage des acides volatils des vins, la méthode par distillation à l'aide de la vapeur d'eau donne des résultats suffisamment exacts et comparables à ceux que l'on obtient par le procédé, beaucoup plus long, de l'évaporation dans le vide.

2° La limite maxima d'acidité volatile, pour les vins de France sains, ne dépasse pas $0^{gr},70$ par litre, exprimée en SO^4H^2.

3° Cette limite, pour les vins d'Algérie et de Tunisie, doit être portée à $1^{gr},60$.

PHYSIQUE. — Volume des sels dans leurs dissolutions aqueuses. — Dans sa communication sur ce sujet, *M. Lecoq de Boisbaudran* propose comme avantageux, surtout dans certains cas, de mesurer les changements de volume en opérant la dissolution dans un *dilatomètre* ou appareil plein de liquide et muni d'une tige graduée sur laquelle on lit les valeurs absolues des changements. Les erreurs dues à l'inexactitude des densités adoptées pour les sels sont ainsi plus faibles, dit-il, que par la méthode du flacon à densités, méthode dans laquelle on compare la somme des volumes de l'eau et du solide au volume de la solution déduit de la densité de celle-ci. Avec le dilatomètre, le résultat conserve son signe véritable, ce qui n'a pas toujours lieu avec le flacon. Enfin, en comparant deux observations faites respectivement par les deux méthodes et avec les mêmes proportions de sel et d'eau, on peut calculer la densité vraie du solide.

ANATOMIE. — *M. Chabrié* a réuni, dans une note ayant pour titre : **Considérations sur les phénomènes chimiques de l'ossification**, les observations que lui ont suggérées ses précédentes publications sur le même sujet et celles qui résultent de nouvelles investigations.

On sait que les cartilages d'ossification, seuls, contiennent des vaisseaux; on sait que les globules du sang sont décomposés par le carbonate d'ammoniaque et qu'ils renferment de la lécithine. M. Chabrié a montré que les sels ammoniacaux, qui sont le générateur ou le produit de l'urée, sont nécessaires à la transformation de la matière organique du cartilage en osséine. Il pense donc que leur présence dans le cartilage peut détruire les globules de sang qui s'y trouvent et mettre la lécithine en liberté. Comme il prouve que la lécithine précipite les sels de chaux par sa propriété de fixer l'acide carbonique qui les tenait dissous dans le sang, il montre ainsi l'origine chimique de la calcification.

Dans les os ostéomalaciques, les acides organiques, qu'ils renferment, dissolvent les sels de chaux et s'opposent à la transformation du chondrogène en collagène, comme l'a démontré l'auteur. Mais, de plus, ces acides saponifient la lécithine, ce qui explique pourquoi on trouve des graisses dans ces os, et pourquoi la magnésie y est aussi abondante que la chaux, c'est-à-dire parce que les savons de magnésie et de chaux ont à peu près la même solubilité, faible d'ailleurs.

Ces considérations, toutes appuyées par des expériences, paraissent expliquer des phénomènes qui, jusqu'ici, restaient obscurs.

MÉDECINE. — *MM. Charrin* et *Ostrowsky* présentent, sur **le muguet, agent pathogène de septicémie**, une note dont voici le résumé: Les microbes ne sont pas les seuls végétaux pathogènes de l'économie humaine. On a signalé, à diverses reprises, dans les organes profonds, loin de l'air, le muguet ou *Oïdium albicans*, parasite que M. Charrin a décelé dans un abcès chez une femme en convalescence de puerpéralité. Il a, dans ces conditions, étudié, avec M. Ostrowsky, les procédés mis en jeu par ce parasite pour créer la maladie, en mettant en parallèle la pathogénie des infections, et a constaté les faits suivants: sous la peau, ce muguet peut être pyogène; il subit la phagocytose et les états germicides des humeurs. Injecté dans le sang, il provoque une diarrhée gélatineuse, en traversant les couches de l'intestin, donnée qui explique les entérites pseudo-membraneuses de l'espèce humaine. Il agit quelque peu sur la température par ses sécrétions. Il intervient surtout en lésant directement les tissus, en obstruant les vaisseaux, en perforant les membranes, le rein, l'intestin. Il intervient encore en mettant en jeu l'auto-intoxication; il rend le rein imperméable; dès lors l'urémie apparaît : albuminurie, hypothermie, diarrhée, lésions bronchiques, pulmonaires, toxicité urinaire accrue puis diminuée, toxicité du sérum augmentée, pupilles rétrécies, etc.

Les bactéries se servent principalement de leurs sécrétions; elles font peu de mal par elles-mêmes; elles nuisent aussi en altérant les viscères. Il est aisé de saisir les analogies comme aussi les différences, attendu que le muguet a peu recours aux produits qu'il fabrique; attendu que son action directe, mécanique, est considérable; attendu enfin qu'il détériore également le foie, le rein.

L'*Oïdium, in vitro*, recherche le sucre, il n'aime pas le glycogène; il vit mal dans le foie, donnée qui prouve que ce viscère ne contient pas de quantités appréciables de glucose à l'état libre; les microbes sont souvent nombreux dans le tissu hépatique. Le muguet subit l'influence du sucre, des quantités, des portes d'entrée, des antiseptiques, des espèces; il facilite les infections secondaires; il accroît la résistance, quand on l'inocule atténué sous la peau.

En définitive, les parasites de cet ordre créent des maladies, des symptômes, des lésions, par des procédés qui tantôt se rapprochent, tantôt s'éloignent de ceux que mettent en jeu les bactéries; à d'autres points de vue, ils offrent des analogies comme aussi des différences avec ces bactéries.

GÉOGRAPHIE. — Exploration de la Terre-de-Feu. — *M. Daubrée*, en signalant la présence, à l'Académie, de M. Otto Nordenskjold, neveu du célèbre explorateur, annonce, dans les termes suivants, à ses confrères, l'important voyage qui se prépare en Suède pour l'exploration de la Terre-de-Feu.

« Le Gouvernement suédois a obtenu du Gouvernement argentin le passage sur un navire de l'État de trois personnes, à la disposition desquelles il sera mis ensuite des hommes pour les assister dans un voyage à l'intérieur de la plus grande île magellanique, encore très peu connue. Les trois explorateurs sont : M. Nordenskjold, professeur agrégé à l'Université d'Upsal (Minéralogie, Géologie et Géographie); M. Dusen (Botanique), qui a déjà fait des recherches dans l'Afrique centrale; M. Ohlin, docteur ès sciences à Lund. Ces jeunes savants arriveront à Buenos-Ayres au mois de septembre prochain et en partiront pour la Terre-de-Feu en novembre, c'est-à-dire au commencement de l'été *antarctique*. Ils y resteront aussi longtemps que possible et espèrent faire ensuite des re-

cherches dans les Andes, ainsi que dans l'Argentine du nord et de la région moyenne. Leur but est, en Géologie, d'examiner les terrains quaternaires, en comparaison avec les terrains de la même époque, du nord de l'Europe ; d'étudier particulièrement la partie inconnue de la Terre-de-Feu, qui n'a pas été visitée par l'expédition française de 1882-83 ; de former des collections qu'ils compareront avec celles de la Suède et, en général, de faire des recherches comparatives entre le continent austral et le continent boréal. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — Rapport sur le projet d'expédition en ballon de M. J.-A. Andrée aux régions polaires, par *M. Faye.* — On sait combien jusqu'à présent a été déçu l'espoir de parvenir directement au pôle, malgré les nombreuses tentatives qu'on a faites depuis deux siècles. On croit qu'il y a là une mer libre de glaces, ainsi que le géomètre Plana s'est efforcé de le démontrer mathématiquement dans les *Mémoires de l'Académie de Turin*, ainsi que, d'autre part, M. E. Blanchard l'a déduit de la migration régulière de certains Palmipèdes, qui ne sauraient vivre pendant toute une saison sur une mer éternellement congelée. D'ailleurs, dit le Rapport, les pôles de froid sont loin de coïncider avec le pôle de la rotation terrestre ; l'un se trouve dans les terres de la Sibérie, l'autre dans les îles qui découpent ce qui reste du continent américain. Mais la région à explorer étant enfermée dans d'infranchissables barrières de glace et comme, au train dont vont les explorations, il faudrait des siècles pour vaincre les difficultés qui s'opposent à une expédition terrestre, un hardi navigateur suédois des airs, M. J.-A. Andrée, a cherché à résoudre la question par un voyage en ballon et a soumis son projet à l'Académie.

Après avoir examiné les différentes données du problème, c'est-à-dire : 1° les circonstances climatologiques des contrées polaires ; 2° le moyen d'éviter, pour le ballon, toute déperdition notable de gaz pendant l'espace d'un mois ; 3° enfin les meilleures conditions pour rendre le ballon dirigeable dans une certaine mesure, la Commission de l'Académie composée de MM. Blanchard, Daubrée et Faye, rapporteur, conclut de la manière suivante :

« Ainsi, en mettant à profit les perfectionnements que l'aéronautique a reçus dans ces derniers temps et les progrès qui sont dus à M. Andrée lui-même, il est permis de croire qu'une première partie du problème est résolue et que M. Andrée parviendra tôt ou tard au pôle dans les circonstances éminemment favorables qu'il a su choisir. Alors nombre de problèmes intéressants, qui se posent en vain aujourd'hui sur cette partie si mystérieuse du globe, recevraient une solution. Mais, il faut bien l'avouer, reste la difficulté du retour. Dans l'ignorance où nous sommes sur les vents qui règnent autour du pôle, il n'y a guère qu'un parti à prendre : c'est d'atteindre une côte quelconque que l'on trouve tout autour du pôle, sauf dans les percées du Spitzberg et du détroit de Behring, et d'y descendre avec les provisions que l'auteur prescrit pour quatre mois. Au besoin, on s'élèvera dans l'atmosphère, que l'on aura explorée d'avance, avec des ballonnets perdus, pour y trouver des courants favorables, et l'on aura la chance d'atterrir en peu de temps dans des contrées plus ou moins fréquentées par des peuplades ou des chasseurs. Autrement, il faudra transformer la nacelle en traîneau et risquer, par exemple le long voyage que M. Nordenskjold a exécuté sur l'*Islandseis* dans le Groenland.

« Mais quand on songe aux difficultés de tout genre qu'on y rencontrera, on se prend à craindre pour le sort de ces intrépides voyageurs qui s'aventureront dans la seconde partie de cette expédition, et l'on se demande si l'avantage de connaître ce qui se passe dans ces déserts, ou dans une mer entourée de glaces infranchissables, vaut que l'on risque la vie d'hommes généreux qui pourraient rendre tant de services à la science en poursuivant de moins périlleux problèmes.

« Mais quelles que soient nos appréhensions, les études sont faites, les fonds sont réunis, grâce à la générosité des citoyens et à l'appui du roi de Suède, le ballon sera construit, prêt à partir du Spitzberg en juillet de l'année prochaine, toutes les précautions que suggère la science seront mises à contribution. »

NÉCROLOGIE. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie la mort de *M. Franz Neumann*, professeur de physique et de minéralogie à l'Université de Königsberg, décédé dans cette ville le 23 mai dernier.

M. Neumann était correspondant de l'Académie (section de géométrie) depuis l'année 1863.

E. Rivière.

INFORMATIONS

La rotation du soleil. — Les résultats fournis par les observations sont généralement peu concordants (V. le *Soleil*, par Young) : Cassini avait trouvé pour la durée de cette rotation 25j,01 ; Delambre (1775), 25j,58 ; Carrington (1853-1861) et Spörer (1868) avaient obtenu pour la *durée moyenne* 25j,38 et 25j,23. Comme cette rotation a une durée variable aux différentes latitudes, Carrington, se basant sur 5 000 observations de 954 groupes différents de taches solaires, est arrivé à l'expression

$$X = 865' - 165' \sin \tfrac{7}{4}\lambda,$$

dans laquelle X représente le mouvement journalier de la surface solaire à la latitude λ.

D'après les mêmes observations, M. Faye a donné la formule

$$X = 862' - 186' \sin^2 \lambda.$$

325 taches observées en 1874-75 ont fourni à M. Tisserand l'expression

$$X = 857'6 - 157'3 \sin^2 \lambda.$$

En combinant ses observations avec celles du P. Secchi, Spörer avait trouvé

$$X = 1\,011' - 203' \sin (41°13' + \lambda).$$

Enfin une hypothèse personnelle et unique avait donné à Zöllner la formule

$$X = \frac{863' - 619' \sin^2 \lambda}{\cos \lambda}.$$

Tout récemment M. Wilsing, astronome à l'Observatoire de Postdam, avait observé avec soin les facules et il avait obtenu une vitesse de rotation constante de 14°,27. Ce résultat ayant été contesté par M. Bélopolsky, qui se fondait sur la discussion des clichés photographiques obtenus à l'Observatoire de Poulkowa en 1891, M. Stratonoff, astronome du même établissement, a examiné les 316 clichés obtenus à cet Observatoire de 1891 à 1893. On y trouve près d'un millier de facules susceptibles d'être utilisées pour le calcul de la vitesse de rotation.

A partir de l'équateur solaire, la diminution de cette

vitesse saute aux yeux, comme le montre le tableau suivant où les angles de rotation fournis par les facules sont placés en regard des nombres qui se déduisent de la formule de M. Spörer et des observations spectroscopiques de M. Dunér ainsi que les durées correspondantes.

	Vitesse de rotation.			Durées de rotation.		
Latitudes.	Facules.	Spörer.	Dunér.	Facules.	Spörer.	Dunér.
°	°	°	°	j	j	j
0	14,60	14,35	14,14	24,66	25,09	25,46
15	14,25	14,15	13,19	25,26	25,44	27,29
30	14,13	13,95	11,31	25,48	25,81	31,83

Suivant *Astronomische Nachrichten*, les mouvements de l'aiguille aimantée ont donné à Hornstein 24j,55.

La granulation de la surface solaire. — Les recherches théoriques de M. Helmoltz sur la production des ondes atmosphériques, qui résultent du mouvement relatif de deux couches d'air superposées, peuvent être considérées comme très importantes pour le progrès de la météorologie. Elles permettent de rendre compte de la formation des nuages par les condensations qui accompagnent la propagation des ondes en attribuant aux deux courants des vitesses et des différences de température et de saturation déterminées. Dans certains cas, les longueurs d'onde peuvent atteindre jusqu'à 30 kilomètres.

Suivant le *Bulletin astronomique*, M. Scheiner pense que cette théorie pourrait s'appliquer au soleil, et qu'elle fournirait une explication plausible des granulations de la surface solaire, dont l'aspect rappelle nos cirrus.

Les conditions de température que présente le soleil laissent parfaitement admettre les longueurs d'onde de 1 000 à 3 000 kilomètres qui correspondent à l'écartement moyen des grains.

Une protubérance extraordinaire. — Le 24 décembre 1894, M. Fényi, astronome à Kalocsa (Hongrie), a observé une protubérance qui s'est élevée en moins de 2 heures à la hauteur prodigieuse de 11′ (472000^{km}!). Elle s'est ensuite affaissée complètement en moins d'une heure.

Un acarien venimeux. — *British Medical Journal* publie une relation relative à un acarien venimeux que l'on rencontre en Afrique, dans la possession portugaise de Tété. Les symptômes qui suivent généralement la morsure sont une fièvre intense et la dysenterie. Le mal n'est pas mortel en général, et sa gravité est en rapport avec le nombre des morsures. Livingstone a mentionné cet hôte incommode, contre lequel on se protège en ne couchant point sur le sol, et en faisant baigner les pieds du lit dans du pétrole; il paraît identique à l'*Argas Savignyi*, ou du moins s'en rapproche beaucoup d'après M. R. I. Pocock.

Un insecte nageur. — Sir John Lubbck a publié dans les *Transactions* de la Société Linnéenne de Londres, en 1864, une note intéressante sur le *Polynema natans*. Cet insecte hyménoptère a coutume de se servir de ses ailes comme nageoires. Depuis cette époque, le *Polynema* a été très rarement observé. Le mois dernier, un collaborateur de *Science Gossip* a eu l'occasion de le rencontrer de nouveau et de l'observer de près. L'insecte nage très bien avec ses ailes, et se promène à volonté dans l'eau à tous les niveaux.

L'origine des articulations du squelette. — M. G. Tornier publie dans *Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen* de W. Roux, un intéressant travail sur cette question: Il est assez curieux que l'auteur ignore les recherches faites aux États-Unis par MM. Ryder et Cope, mais la concordance de ses conclusions avec celles de ces derniers n'en est que plus remarquable. Comme eux il conclut de ses expériences que la forme des articulations est le résultat d'adaptations et d'influences mécaniques exercées par le système musculaire, selon le principe d'adaptation fonctionnelle de Wilhelm Roux, de l'adaptation de l'organisme aux fonctions par l'exercice de ces fonctions.

Insect Life. — Nous apprenons avec beaucoup de regret que le prochain numéro d'*Insect Life* sera le dernier qui verra le jour. Cette intéressante publication va disparaître; elle ne peut survivre à la retraite de son créateur, et sera remplacée par deux recueils nouveaux. Auront-ils la valeur et l'intérêt de leur devancière?

La pisciculture aux États-Unis. — La *Fish Commission* de Washington a distribué, en 1894, environ 400 millions d'alevins, et compte cette année courante en distribuer de 600 à 700 millions.

Sel et production laitière. — Un grand éleveur de la République argentine a étudié l'influence du sel sur la production du lait chez la vache. Trois vaches, privées de sel, ont, en trois jours, donné 454 livres de lait; avec sel, elles en ont donné 564 livres, soit 110 en plus.

La chaire d'Entomologie au Muséum d'histoire naturelle. — Le Muséum, et après lui l'Académie des sciences, ont indiqué de façon formelle leur désir que la chaire, qui, avec M. E. Blanchard, avait été consacrée à l'Entomologie, prenne un caractère plus général. Leur choix semble montrer que la chaire sera consacrée aux articulés en général, et plutôt aux crustacés qu'aux insectes, et c'est sans doute pour marquer cette préférence que l'on a systématiquement éliminé de la liste de présentation deux candidats très connus en France et à l'étranger pour leurs travaux entomologiques, et qui avaient des titres fort sérieux. Cette décision surprendra vivement les naturalistes qui commentent, non sans passion, la liste de présentation, et regrettent beaucoup que l'entomologie cesse d'être représentée au Muséum. Le monde des insectes est si vaste, il y a tant de travaux d'ordre scientifique et d'ordre pratique à la fois à faire sur ce groupe, comme le montre l'exemple de M. C.-V. Riley, qu'il est véritablement très regrettable que la seule chaire qui lui est consacrée dans l'enseignement supérieur se trouve pratiquement abolie. Le Muséum n'a pas été heureusement inspiré dans cette occasion, et étant donnée la fonction spéciale qu'il doit remplir dans la science, il eût été plus sage à lui, semble-t-il, de procéder autrement. La question n'est sans doute pas encore tranchée, et il serait temps encore de dissiper l'impression fâcheuse qui vient d'être produite.

Poule adoptant de jeunes chats. — Un journal d'élevage anglais rapporte un fait curieux concernant un cas d'adoption de jeunes chats par une poule. Une chatte qui avait coutume de vivre dans une cour couverte où l'on gardait les poules et poulets, y donna le jour à quatre petits, dans un râtelier. Une poule qui voulait couver, et ne pouvait sans doute satisfaire son désir, ne trouva rien de mieux à faire que d'adopter la petite nichée, ce qu'elle fit en venant s'installer sur celle-ci et en la recouvrant de ses ailes pendant que la mère légitime s'était absentée. Quand cette dernière revint pour allaiter sa progéniture, ce fut une vraie bataille entre le bipède et le mammifère, et celui-ci l'emporta, entra dans le râtelier et nourrit ses petits. Mais dès que la chatte se retira,

la poule, qui surveillait la situation, revint à ses enfants adoptifs, et, depuis, c'est ainsi que les choses se passent toujours, la poule venant prendre la place dès que celle-ci est libre. Les petits chats se laissent volontiers faire, d'ailleurs. On connaît des cas assez fréquents d'adoption d'animaux différents par le chat, et on a vu ce quadrupède s'attacher à des rats, à des lapins, et leur donner à téter, ce qui est déjà bien extraordinaire ; on a même vu des chattes s'attacher à des poussins, et, sans en manger un seul, leur prodiguer tous les soins qu'elles peuvent imaginer, mais le cas présent d'adoption des petits chats par la poule est très rare, et mérite à ce titre d'être signalé.

La croissance des Diatomées dans les eaux superficielles. — M. Whipple publie dans *Technological Quaterly*, une étude sur la croissance des organismes microscopiques dans les eaux de surface. Cette étude, basée sur des observations faites au laboratoire biologique attaché au service des eaux de Boston, mène son auteur aux résultats suivants :

1° La croissance des Diatomées dans les réservoirs est liée d'une façon directe à l'état de stagnation des eaux ; leur développement ne se produit pas quand les couches inférieures sont tranquilles à cause de leur plus grande densité ; il se produit plutôt aux époques de l'année où se développe une circulation de haut en bas dans la masse liquide.

2° Les Diatomées prospèrent surtout dans les réservoirs à fond boueux.

3° Dans les réservoirs profonds, il y a deux périodes distinctes de croissance : l'une au printemps, l'autre à l'automne. Dans les réservoirs peu profonds, la croissance d'automne n'est pas régulière et il peut se produire des croissances à intervalles irréguliers quand le vent vient agiter les eaux.

4° Les deux principales conditions pour le développement des Diatomées sont une alimentation suffisante de nitrates et la libre circulation de l'air. Ces deux conditions sont réalisées aux périodes de l'année où l'eau est en circulation.

5° La température n'a qu'une légère influence sur le développement des diatomées et ne saurait influer sur leur distribution par saison.

L'Index-Catalogue. — Cette belle publication touche à sa fin, et nous apprenons par *Science* que l'achèvement de celle-ci sera suivie de près par la retraite de M. J.-S. Billings, qui, sur sa demande, quittera en octobre la Bibliothèque dont il a tiré si utile parti. M. Billings ne compte toutefois pas mener une vie d'oisiveté, et il a accepté la chaire d'hygiène de l'Université de Pennsylvanie.

Tatouage et tuberculose. — MM. Collings et Murray rapportent, dans *British Medical Journal*, trois cas où la tuberculose a été inoculée par les opérations du tatouage. Les trois sujets, âgés de 10, 13 et 15 ans, ont été inoculés par la même personne, morte peu de temps après de tuberculose pulmonaire : elle avait employé sa propre salive comme véhicule des matières colorantes, et de la sorte l'origine de la tuberculose inoculée est incontestable. Le tatouage a été bien vite suivi de la formation de lésions locales qu'un spécialiste n'a pas hésité à rapporter à la tuberculose. Les parents des enfants inoculés n'ayant point voulu faire traiter ceux-ci, ces trois jeunes gens gardent leur mal. Il est regrettable qu'on ne puisse pas, à tout le moins, les suivre et observer, car l'observation vaut bien une expérience dans le cas présent.

Le microbe de la variole. — On sait les nombreuses tentatives faites depuis de longues années dans le but de rechercher l'agent pathogène de la variole. Les divers auteurs qui se sont occupés de la question ont décrit tour à tour, comme cause spécifique de cette maladie, des bactéries variées et des sporozoaires. Parmi les travaux qui s'occupent de cette dernière catégorie d'êtres vivants, en tant que pathogènes de la variole, on connaît plus particulièrement ceux de Pfeiffer, de van der Lœff et de Guarnieri.

Tout récemment, MM. Piana et Galli-Valerio (*Riforma medica*, 1894), sur des enfants morts de petite vérole, ont excisé plusieurs pustules purulentes, en ont examiné directement le contenu au point de vue bactériologique, et ont pratiqué des coupes histologiques sur le restant des pièces.

L'examen du pus des pustules a permis de reconnaître :

a. Des corpuscules arrondis, hyalins, immobiles, de 2 à 4 μ de diamètre ;

b. Des formes arrondies, de 5 à 6 μ de diamètre, à noyau hyalin, protoplasma très granuleux, et avec un ou plusieurs nucléoles réfringents ;

c. Des corps ellipsoïdes, à diamètre maximum de 7,5 μ, avec deux petits noyaux ;

d. Des corps amiboïdes, mobiles, de 7,5 μ de diamètre, sans noyau clair, avec deux ou plusieurs nucléoles réfringents ;

e. Des formes arrondies, de 8 μ de diamètre, avec un ou plusieurs pseudopodes qui sont fixes à 20° C., et un ou plusieurs gros noyaux hyalins ;

f. Des corps ovoïdes, de 3 à 5 μ de diamètre, entourés d'une capsule claire ; l'une des extrémités, effilée, paraît pourvue d'une fine ouverture.

Les formes *a*, *b*, *c* ont été trouvées généralement isolées, incluses aussi dans les cellules lymphatiques et les cellules des couches épidermiques profondes.

Les corpuscules *d* ont été toujours vus seuls, et les corpuscules *e* seuls ou dans les cellules épidermiques. Les formes *f* ont été vues en grande quantité dans les globes épidermiques des couches moyennes.

M. Clarke (*Centralbl. für Bakter.*, 1895), a fait des constatations identiques à celles de MM. Pfeiffer, van der Lœff et Guarnieri ; il a fait aussi quelques recherches expérimentales sur la kératite ulcéreuse de la variole. Il suffira de dire que les parasites vus, décrits et dessinés, sont rapportés par cet auteur au groupe des sporozoaires et présentent de grandes analogies avec les formes qu'ont constatées MM. Piana et Galli-Valerio.

Il serait intéressant que ces travaux fussent soigneusement étudiés et contrôlés.

La traction rythmée de la langue en médecine vétérinaire. — On sait les excellents résultats obtenus en médecine humaine, dans le traitement de la mort apparente par asphyxie, au moyen du procédé de la traction rythmée de la langue, dû à M. le professeur Laborde. La *Gazette des Campagnes* conseille aux éleveurs de recourir à ce procédé, notamment dans la météorisation ou indigestion du rumen, maladie très fréquente, qui produit rapidement la mort par asphyxie sur les animaux de l'espèce bovine et ovine.

La maladie du sommeil chez les tomates. — *Gardener's Chronicle*, par la plume de M. G. Massee, donne un bon résumé d'une nouvelle maladie qui, depuis deux ou trois ans s'attaque aux tomates en Angleterre, et particulièrement à Guernesey et à Wight. Celle-ci ne se développe guère que chez la plante adulte. On voit s'incliner les

feuilles qui se décolorent souvent : c'est le premier symptôme. Si l'on fend la racine, on voit que sa partie ligneuse est d'un jaune brun sale, qui s'accentue par le contact de l'air. La maladie est causée par le *Fusarium lycopersici* (Sacc.), un champignon microscopique, qui s'insinue dans la racine, et envahit toute la plante. Au bout de peu de temps on voit sur la tige une moisissure délicate, formée par les filaments reproducteurs qui se sont frayé un chemin à travers les tissus, et produisent au dehors leurs conidies, et aussi des spores capables de passer l'hiver, ou chlamydospores. Le seul remède consiste à arracher les plantes, à les brûler, et ajouter de la chaux au sol pour tuer les spores qui peuvent s'y trouver.

Une nouvelle rose. — La particularité de la nouvelle race introduite dans l'horticulture par M. de Vilmorin consiste en la rapidité de sa croissance. Le rosier est nain, c'est-à-dire qu'il n'a pas plus de 40 ou 45 centimètres, et porte des roses tout l'été. On peut semer les graines le 15 janvier, et au 15 avril il y a déjà des fleurs. Ce rosier est le résultat d'un croisement entre des *Polyantha* japonais et des roses hybrides perpétuelles et d'une sélection attentive. La rapidité de croissance est assez indiquée par le fait que M. de Vilmorin a pu montrer deux plants provenant de graines semées le 1er mars, et qui fleurissaient le 31 et le 28 du même mois. Ce rosier, qui porte de petites roses du genre pompon, simples, semi-doubles et doubles, a une curieuse tendance à former des corymbes, comme la rose *Polyantha*, de qui elle la tient évidemment.

Toxicité du Rhus toxicodendron. — On admet généralement que le principe toxique de cette plante réside dans ses feuilles principalement, et que c'est par elles surtout qu'ont lieu les cas d'empoisonnement. Un collaborateur de *Garden and Forest* cite un cas qui tend à montrer que la tige aussi est toxique, en dehors de la saison où elle porte des feuilles. Il a observé en effet la dermatite spéciale que produit le *Rhus* en question chez des personnes qui avaient passé dans le voisinage d'une plante de cette espèce à un moment où celle-ci n'avait pas de feuilles encore, et où les boutons commençaient seulement à se gonfler. Il faut admettre que la tige laissait échapper des vapeurs ou des gouttelettes de la substance toxique, et il semble même que la toxicité soit plus considérable au printemps que durant l'été, car l'une des personnes atteintes vit dans le voisinage immédiat des plantes sans en être incommodée le moins du monde en été.

Observations actinométriques. — M. Schukewitch publie, dans le *Repertorium für Meteorologie*, les résultats d'une année d'observations actinométriques faites à l'Observatoire Constantinow à Pawlowsk.

La courbe représentative des observations montre un maximum principal en avril, un maximum secondaire en septembre et un minimum en novembre. L'intensité des radiations solaires est, pour une même altitude de l'astre, plus grande en hiver qu'en été. Le degré plus ou moins grand d'opacité de l'atmosphère influe naturellement sur l'intensité mesurée à la surface du sol. L'auteur a constaté que le maximum d'opacité se manifestait au moment des dépressions atmosphériques, tandis qu'au contraire les plus grandes transparences se produisent après.

Vents dominants et courants dans la mer Rouge. — Le *Meteorological Council* publie une série de cartes intéressantes montrant mois par mois les vents dominants et les courants dans la mer Rouge.

Les cartes des vents montrent que, d'octobre à janvier, ce sont les vents du nord qui dominent sur la moitié septentrionale de la mer, et au contraire les vents du sud sur la partie méridionale. De février à mai, les vents du nord s'étendent plus au sud, et de juin à septembre, ils soufflent sur toute l'étendue de la mer. Les tempêtes sont surtout fréquentes de novembre à mars ; elles viennent généralement du sud et se produisent surtout dans la partie méridionale de la mer.

Les courants ne sont pas fixes ; on en rencontre de très intenses, mais il est rare qu'ils conservent leur vitesse sur de grands parcours, sauf cependant dans le golfe d'Aden, où se produisent des courants d'une très grande vitesse.

Pluies exceptionnelles. — La *Monthly Weather Review*, publiée par le *Weather Bureau* de Washington sous la direction de M. Cleveland Abbe, donne un tableau des quantités de pluie les plus considérables tombées durant le mois de décembre aux États-Unis durant les vingt-cinq dernières années. La palme appartient à San Andreas (Californie) qui a reçu $1^m,26$ de pluie en décembre 1871. La localité qui a reçu le plus de pluie en vingt-quatre heures est Upper Mattole (Californie) qui, en 1892, le 22 et le 24 décembre, a reçu $0^m,42$ de pluie. Cette revue météorologique est des plus intéressantes. Pour chaque mois elle indique les caractéristiques générales, les pressions, la météorologie de l'Atlantique nord, la température, l'hygrométrie, la pluviométrie, les courants aériens; l'électricité atmosphérique, le magnétisme, la nébulosité, les crues des rivières, les phénomènes météorologiques des grands lacs, etc. Joignez-y une abondance de tableaux résumant les données recueillies par les stations météorologiques et un certain nombre de notes fort intéressantes rédigées par le directeur en réponse à des questions d'ordre météorologique posées par des correspondants. De nombreuses cartes météorologiques terminent chaque fascicule et donnent à cet excellent recueil une valeur plus grande encore.

Une nouvelle méthode de culture des asperges. — Des expériences faites cette année ont montré que, contrairement à l'opinion commune, d'après laquelle le tan de chêne serait nuisible à la végétation, cette substance peut rendre de grands services dans la culture des asperges. Comparativement avec des planches traitées par la méthode usuelle (mélange de terre et de terreau), des planches constituées par du tan jusqu'à une profondeur d'environ 5 centimètres au-dessous du collet des asperges, ont fourni une récolte plus précoce de douze jours et des asperges très nombreuses atteignant un volume presque double.

Culture industrielle des agaves en France. — On sait que les Agaves (amaryllidées, monocotylédones) sont des plantes vivaces, à feuilles sessiles en rosette, lancéolées, généralement persistantes, presque toujours charnues et possédant une contexture fibreuse. Les agaves sont assez répandues dans la région méditerranéenne, mais, d'après M. Roland-Gosselin, on pourrait — dans ce climat — cultiver industriellement certaines variétés susceptibles de fournir des produits industriels importants, comme au Mexique, qui est la vraie patrie de l'agave. Les Mexicains tirent de l'agave :

1° Le pulque, boisson fermentée nationale, fournie par l'agave-Magney (*Agave Salmiana*), qui est assez répandue dans les jardins du littoral méditerranéen. Pour obtenir le pulque, qui n'est que le suc extrait des agaves

soumis à la fermentation, on coupe le bourgeon floral lorsque la lampe commence sa croissance et l'on creuse dans la tige une cavité devant servir de réservoir à la sève, qui y monte en abondance et qu'on y recueille plusieurs fois par jour : ce liquide, fermenté à la façon du vin, devient alcoolique et a une certaine analogie avec le cidre.

2° Le mecsal, eau-de-vie tirée le plus souvent de l'agave-Magney verde qui est rustique à Nice. Pour fabriquer le mecsal, on fait cuire dans un four le tronc de la plante adulte et dépouillée de ses feuilles; on détrempe et on écrase la pulpe et on fait fermenter le jus, que l'on distille ensuite. Le mecsal est l'objet d'un important commerce avec les États-Unis, où ce produit est connu sous le nom de « mexican gin ».

3° Le chanvre de Sisal, textile fourni par l'agave Sisalana, qui est très cultivée en Floride et au Yucatan dans des terrains pierreux rebelles à toute autre culture. Chaque année les feuilles inférieures des plantes adultes sont récoltées et décortiquées, opération qui réitérée rend les plantes caulescentes. M. Roland-Gosselin estime que cette précieuse variété, quoique originaire vraisemblablement des terres chaudes, serait rustique sous le climat de Nice.

4° Le crin végétal ou de Tampico produit par des agaves de plus petite taille appartenant au groupe Heteracantha (variété Lechuguilla au Mexique) cultivé principalement sur les hauts plateaux du nord-est du Mexique, de San Luis Potosi jusqu'au Rio Grande del Norte. Cette agave est aussi rustique que les autres variétés d'agave Heteracanta, Poselgeri, Univittata, Cœrulescens, Lophauta, très répandues dans les jardins de Nice.

5° Un savon végétal se vendant en grande quantité sur les marchés mexicains sous le nom d'Amolé, fourni également par l'agave Lechuguilla. Pour fabriquer ce savon, il suffit de sectionner en petits cubes le rhizome de la plante : on obtient ainsi un excellent savon mousseux, probablement formé en grande partie de saponine, comme le bois de Panama, et jouissant aussi de la propriété de ne pas altérer la couleur des étoffes.

Nouveaux traitements contre le mildew.— Les procédés actuellement employés contre le mildew de la vigne ne sont pas parfaits : l'eau céleste et le verdet brûlent souvent les tissus de la feuille, la bouillie bordelaise, assez difficile à bien préparer, n'est pas assez énergique contre les fortes invasions à cause de l'insolubilité partielle de l'oxyde de fer qu'elle contient. Voici deux nouvelles formules qui éviteraient, croit-on, ces inconvénients.

M. Perret conseille un mélange de saccharate de chaux et de sulfate de cuivre (chaux en pâte 2 kilos, mélasse commune 2 kilos, sulfate de cuivre en poudre 1 kilos). Trois kilos de ce produit sont dissous dans 108 litres d'eau. MM. Léon Joué et E. Crouzel emploient une bouillie tanno-cuprique ainsi préparée : 20 kilos d'écorce de chêne ou 10 kilos d'écorce de pin des Landes grossièrement concassée bouillis dans 50 litres d'eau pendant une heure en remplaçant l'eau qui s'évapore. Le liquide reposé est décanté, puis additionné de trois litres d'eau tenant en dissolution 1 kilogramme de sulfate de cuivre. On ajoute 50 litres d'eau au moment de l'emploi.

De Paris au cap Horn. — Il n'y a rien de particulièrement original à aller de Paris au Cap Horn, par les voies communes, mais la voie et le procédé choisis par un explorateur, le prince Wiasemsky, sortent certainement du commun. Il fera le voyage à cheval, par conséquent à pied sec. Une seule voie s'offre pour ce voyage curieux; c'est le détroit de Behring qui, gelé en hiver, permet de passer à pied sec d'Europe en Amérique. La traversée ne sera toutefois pas aisée : le détroit est rempli de gros glaçons hérissés et culbutés en tous sens, et si, du cap Est, en Asie, au cap du Prince de Galles, en Amérique, il a moins de 60 kilomètres, la route est mauvaise, et ne se franchit pas sans difficultés.

Pavot blanc et piqûres d'abeilles. — L'*Agriculteur Lorrain* conseille de toujours planter des pavots blancs près des ruches d'abeilles. Si l'on est piqué par un des insectes, on prend un pavot blanc, on en coupe la tête et on fait couler sur la blessure quelques gouttes du suc laiteux qu'elle contient. La douleur se calme sur-le-champ, et il ne se produit pas d'enflure.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

A propos de la psychologie des races.

Je viens de lire, dans l'avant-dernier numéro de la *Revue Scientifique*, un article d'amical éreintement sur ma *Logique sociale* et mes *Essais et Mélanges*. Toute ma réponse pourrait se borner à en nommer l'auteur, que j'ai le plaisir de connaître, et qui est aussi suffisamment connu du « petit clan des sociologues et des criminalistes ». Mais je respecterai son incognito. Je ne rechercherai pas non plus les raisons de l'expression qu'il donne à sa *vive sympathie*. Ce sont là des misères qui n'intéressent pas le public. Ce que je puis bien dire, c'est que, si la magistrature, la bête noire de mon aimable juge, avait l'habitude de rendre ses arrêts dans de pareilles conditions d'impartialité, on serait unanime à lui préférer le jury.

Il y a deux sortes de lecteurs et de critiques : ceux qui vous lisent et ceux qui se lisent en vous. Mon contradicteur appartient à cette dernière catégorie d'esprits. Rien de surprenant à ce qu'il n'ait pas vu dans mes écrits leur point de vue systématique; il n'y a cherché que le sien, et, je l'accorde, n'a pu l'y trouver, et pour cause. Quelques lignes cependant après m'avoir reproché de manquer d'idée-mère, il me fait un crime de tout ramener à l'imitation : c'est passablement contradictoire, et je m'explique dès lors son peu de goût pour les traités de Logique. Inutile d'ajouter, d'ailleurs, que ma manière de voir est loin de se réduire à une explication si étroite. Je n'ai pas à l'exposer ici; mais assez d'autres, et non des moins clairvoyants parmi les penseurs contemporains, ont remarqué et discuté ma doctrine propre pour que je sois autorisé à affirmer que, bonne ou mauvaise, vraie ou fausse, elle existe. Nier son existence, cela est peut-être plus facile que de la réfuter.

Après la caricature, si peu ressemblante, que cet écrivain fait de mes idées, est-il nécessaire de protester contre les conséquences politiques et sociales qu'il en déduit? Tout cela est faux d'un bout à l'autre. En fait de libéralisme, ce n'est pas à lui que je demanderai des leçons. Je n'ai jamais loué l'absolutisme ni d'un homme ni d'une majorité : autre chose est un despote, autre chose un bon meneur d'assemblée. Je ne croyais pas non plus être si anarchiste que cela, et cette insinuation fera sourire dans le « petit clan » dont il a été parlé plus haut. — Où ai-je nié que les foules fussent capables d'héroïsme? Mais j'ai dit précisément le contraire et depuis

longtemps (1) — Où ai-je nié aussi l'importance de l'idée de race? Seulement, il y a bien des acceptions possibles de ce mot appliqué à l'espèce humaine; et je crains que mon contradicteur, malgré sa spécialité d'*idées neuves*, ne l'entende au sens suranné où l'entendait, par exemple, antérieurement à la théorie évolutionniste, M. de Gobineau, esprit éminent du reste. La différence des races n'est pas cette cloison étanche qu'imaginait cet auteur; elle n'est pas chose innée, indestructible; les races, telles que nous les connaissons, — et à l'exception de celles, comme la race nègre, qui sont plutôt des espèces ou des sous-espèces humaines que des races, — sont filles de l'histoire, nées de croisements multiples et d'échanges multiples d'idées, de sentiments, d'institutions. Il se forme ainsi, au cours de la longue mêlée historique, des races nationales, qui n'ont pas pour mission unique, comme le croit mon adversaire, de s'entre-détruire sans jamais se comprendre, mais dont quelques-unes collaborent ensemble à l'œuvre d'une même et grande civilisation. Celle-ci à son tour travaille à se faire sa race ou ses races, qui se l'approprient en la réfractant : telle est la race anglo-saxonne des États-Unis, fabriquée de main d'homme en quelque sorte, comme le cheval de course anglais, pour gagner le prix de la course aux Jeux Olympiques des nations. C'est en ce sens que M. Bourget, dans *Outre-Mer*, emploie le mot race; et, en ce sens, il a bien raison d'affirmer que le problème des races est l'une des questions majeures de ce temps, ou plutôt de tous les temps. Ce n'est pas lui, à coup sûr, qui aurait écrit le passage suivant, que je lis dans un certain ouvrage récent : « La Grande République (américaine) est assurément la terre de la liberté, ce n'est sûrement pas celle de l'égalité ni de la fraternité, ces deux chimères latines que les lois du progrès ne sauraient connaître... Elle se montre impitoyable; mais *c'est justement parce qu'elle ne connaît pas la pitié que la race qu'elle a contribué à former conserve sa puissance et son énergie.* » Voilà ce que l'on propose à notre admiration.

Je ne sais si le règne politique des sociologues serait dangereux, mais je doute qu'il fût plus désirable de voir le pouvoir tomber en des mains capables d'écrire les lignes qui précèdent et d'autres du même genre.

J'ai à relever, en finissant, une petite *erreur* de fait, au sujet des véritables rapports qui existent entre les idées de M. Sighele et les miennes sur la psychologie des foules. Il n'est pas vrai que je sois son « vulgarisateur », pas plus qu'il n'est le mien; mais la vérité est que, dans ma *Philosophie pénale*, plusieurs années avant l'ouvrage, d'ailleurs si remarquable, du savant Italien, j'avais déjà traité le sujet des foules criminelles, et que, plus tard, reprenant ce sujet après Sighele, j'ai développé mes propres idées. J'ajoute que, depuis plus de 15 ans, tous mes ouvrages petits ou gros (car j'en ai fait aussi de petits, et je n'en ai jamais commis d'aussi énormes que la plupart de ceux de mon adversaire, où il y a d'ailleurs de très belles photographies) traitent de la psychologie collective, dont la psychologie des foules n'est qu'un cas spécial. Sur ce point je ne puis mieux faire que de renvoyer mon contradicteur à la *folla delinquente* de cet auteur, un de ceux avec qui on est trop heureux de se rencontrer sur le chemin de la pensée. Tâchant de défricher ensemble un même terrain, bien assez vaste pour si peu de travailleurs nous n'avons eu qu'à nous féliciter l'un et l'autre de nos relations réciproques. Avec une loyauté parfaite, — car le caractère chez lui égale le talent — il me cite presque à chaque page de son livre, à l'appui ou à l'encontre de ses idées, et m'attribue expressément (dans sa deuxième édition du moins) le principe d'explication dont il s'est servi. Son originalité, très réelle, et qui ne consiste pas, comme celle de bien d'autres, à prendre simplement le contrepied de l'opinion courante, n'a pas à souffrir de ces déclarations. Il est assez riche de son fonds. A la différence de bien d'autres, il n'emprunte rien à un écrivain sans le citer. Et j'ai toujours fait de même.

G. Tarde.

(1) Voir *Essais et mélanges*, p. 3, reproduction d'un article déjà paru dans la *Revue des Deux Mondes* en décembre 1893. Voir aussi l'*Appendice* de ce même volume.

Le canal de la mer du Nord à la Baltique.

Voici quelles seront les conséquences du percement du canal de la mer du Nord à la Baltique, dont l'inauguration va avoir lieu.

Désormais, les navires qui se rendront dans la mer Baltique n'auront plus à contourner le Danemark, ni à s'exposer aux dangers qu'ils couraient en traversant les détroits du Skagerrak, du Kattegat, du Sund, du grand Belt et du petit Belt. Au point de vue commercial, le Danemark y perdra sûrement, car il verra diminuer considérablement le transit qui se faisait par ses détroits. Par contre, Hambourg, Lubeck et Kiel n'en tireront que des profits. Cependant, c'est surtout au point de vue militaire que le nouveau canal aura une grande importance, et c'est, avant tout, pour des raisons stratégiques que l'Allemagne en a entrepris la construction. Ses deux ports militaires de Kiel et de Wilhelmshafen seront mis, pour ainsi dire, en communication directe l'un avec l'autre, au lieu d'être séparés, comme jusqu'aujourd'hui, par toute l'étendue du Jutland. Les navires de guerre allemands qui passeront d'une mer à l'autre ne bénéficieront donc pas seulement d'une économie de temps considérable, mais ils seront désormais à l'abri des hostilités auxquelles ils pourraient, le cas échéant, avoir à faire face dans les détroits danois. On comprend donc l'intérêt qu'a provoqué la construction de ce canal, non seulement en Allemagne, où l'on en escomptait les avantages, mais aussi dans les pays étrangers, qui ne se dissimulaient pas les inconvénients qui pouvaient en résulter pour eux.

L'idée de percer la presqu'île du Jutland au moyen d'un canal maritime était trop naturelle pour qu'elle ne fût pas venue aux générations des âges précédents. De même que pour l'isthme de Suez, il y eut pour le Jutland différents projets de canaux, dont deux, il est vrai, ont été mis à exécution, mais sans répondre aux conditions qu'on doit réclamer d'un canal intermaritime destiné à la navigation moderne. Les premiers projets datent du temps où la Ligue hanséatique commençait à couvrir les mers du Nord de son commerce. Le Holstein, au XIVe siècle, avait déjà manifesté l'intention de prendre l'initiative de la construction d'un canal, lorsque la ville libre de Lubeck, passant de la théorie à la pratique, fit construire, de 1381 à 1398, le canal de Stecknitz, qui relie cette ville, c'est-à-dire la Baltique, au cours de l'Elbe, à Lauenbourg, en amont de Hambourg. De 1525 à 1550, Hambourg établit entre les deux mers, en utilisant le cours des deux petites rivières Alster et Beste, une communication nouvelle, mais qui ne fut que temporaire. Lorsque Wallenstein fut nommé amiral de l'empire, il songea aussi à percer un canal à travers le Holstein, tandis que Cromwell voulait en construire un qui, partant de l'Elbe, au-

rait traversé le lac de Schwerin pour aboutir à Wismar, sur la Baltique. Plus tard, le roi de Danemark, Christian VII, fit construire, de 1777 à 1784, le canal de l'Eider, qui fait communiquer la baie d'Eckernfœrde, dans la Baltique, avec l'embouchure de l'Elbe, dans la mer du Nord.

Il n'y eut donc, jusqu'aux temps modernes, que deux voies de communication entre les deux mers, le canal de Stecknitz et celui de l'Eider, qui, aussi bien l'un que l'autre, présentent le caractère de canaux fluviaux, destinés à la navigation intérieure, et non pas de canaux intermaritimes pouvant porter des navires modernes, de guerre ou de commerce.

C'est dans ces conditions que, en 1864, le gouvernement prussien chargea M. Lentze d'élaborer un projet en vue de la construction d'un grand canal qui pourrait livrer passage aux navires de guerre les plus importants. M. Lentze proposa de faire partir le canal de Brunsbüttel, sur l'Elbe, de le faire passer par Rendsbourg, et de le faire déboucher dans cette baie de Eckernfœrde, où aboutissait déjà le petit canal de l'Eider, baie qui vient, dans la direction du nord, immédiatement après celle de Kiel, laquelle a été choisie, vu l'importance de ce port militaire, comme point d'aboutissement du canal définitif. Le projet Lentze ne fut pas exécuté, surtout à cause de l'opposition de M. de Moltke, qui attachait plus d'importance à une forte armée et à une flotte nombreuse qu'à un canal maritime. Enfin, en 1878, l'armateur Dahlstrœm et M. Boden, inspecteur des constructions hydrauliques, élaborèrent un nouveau projet, qui, amendé ensuite par M. Bænsch, fut adopté par le gouvernement allemand à titre définitif.

Le nouveau canal devait coûter 156 millions de marks, dont 50 étaient fournis par la Prusse seule, en considération des avantages qui en résulteraient directement pour sa province du Holstein, le reste devant être fourni par l'empire.

Le Reichstag et le Landtag de Prusse donnèrent leur consentement, et les travaux d'exécution furent bientôt commencés.

Le canal de la mer du Nord à la Baltique a une longueur de 98^{m},650. Son extrémité occidentale se trouve à Brunsbüttel, localité située sur l'estuaire de l'Elbe, non loin de l'endroit où il se déverse dans la mer du Nord. L'entrée du canal et celle de l'Elbe seront défendues par les ouvrages fortifiés de Brunsbüttel, Cuxhafen, Neu-Werk, etc. Quant à l'extrémité orientale du canal, elle ne pouvait plus se trouver — depuis que Kiel est devenu un port militaire très important — que dans la baie au fond de laquelle se trouve cette ville, et qui est connue sous le nom de Kieler Fœhrde. Ce golfe, qui constitue un des plus beaux ports militaires du monde, s'étend du nord au sud, sur une longueur de 15 kilomètres environ. Il est défendu à son entrée par la forteresse de Friedrichsort et par les deux forts moins importants de Falkenstein et de Stosch. Entre ces ouvrages et la ville de Kiel, qui est au fond du golfe, se trouve, sur la côte occidentale, la localité de Holtenau. C'est là qu'aboutit le canal. C'est dans le golfe de Kiel et dans les parages de cette localité qu'auront lieu les grandes fêtes navales auxquelles sont conviées les flottes étrangères.

Le canal a 9 mètres de profondeur, 67 mètres de largeur à son niveau supérieur, et 22 à son niveau inférieur. Outre les lacs de l'Eider, qui se trouvent sur son parcours, il a été construit 6 bassins de garage, pour éviter l'encombrement. A chaque extrémité du canal se trouvent deux écluses, l'une pour l'entrée, l'autre pour la sortie des navires, séparées l'une de l'autre par un mur épais, large de 15 mètres à sa base, et de 12 à son sommet. Il a été construit en outre, sur le parcours du canal, 14 bacs et des ponts tournants pour le passage des lignes de chemins de fer Saint-Margarethen-Heide et Neumünster-Rendsburg.

Le tracé du canal a été terminé en 1887, et c'est le 1er juin de cette même année que fut placée la pierre de fondation de la première écluse, celle de Holtenau. Dès le début, on avait prévu que tout serait terminé en 1895, en sorte que les ingénieurs se seront strictement tenus dans les limites qui leur étaient assignées.

Les canons pneumatiques aux États-Unis.

On sait que les États-Unis ont déjà fait de nombreuses expériences en vue d'utiliser l'air comprimé pour le lancement des projectiles. Pendant longtemps, les essais ont été défavorables; on se proposait, en effet, de lancer avec des canons pneumatiques des obus volumineux, portant des charges considérables d'explosifs : dynamite, emmensite ou nitro-gélatine, d'un poids total qui atteignait 1 200 livres anglaises.

L'année dernière, des expériences furent faites, en rade de New-York, avec une batterie de trois canons pneumatiques établie à la pointe de Sandy-Hook. La *Revue du Cercle militaire* en rend compte comme il suit :

On procéda à des essais préliminaires avec obus lestés, pour se rendre compte de la portée et de la justesse du tir. Ces premiers essais ayant été satisfaisants, le tir a été exécuté avec des obus de grande dimension, chargés de nitro-gélatine.

Tandis qu'avec les obus lestés, on obtenait une portée d'environ six kilomètres, on put à peine atteindre deux kilomètres et demi avec les obus réels, et encore sans la moindre précision.

Les obus lancés pesaient 1 200 livres et étaient chargés de 500 livres de nitro-gélatine.

Les effets produits étaient considérables. En éclatant dans l'eau, les projectiles soulevaient des colonnes d'eau de quatre cents pieds de haut, et produisaient un remous très étendu. On conçoit les ravages qu'ils auraient causés en tombant sur un navire ou même au milieu d'une escadre.

Le défaut de portée tient sans doute à la timidité avec laquelle on utilise la force considérable de l'air comprimé, de crainte d'éclatements prématurés comme il s'en est produit dans des expériences analogues.

Quant à la précision du tir, elle est difficile à obtenir, avec d'aussi faibles vitesses initiales, à cause de la forme nécessairement allongée des projectiles. Dans les expériences précitées, on a constaté un balancement notable du projectile vers le milieu de la trajectoire, balancement qui a même causé une explosion avant le but.

La manœuvre des pièces ne laisse rien à désirer; elle est d'une remarquable simplicité. Quoique chaque pièce pèse 52 tonnes avec son affût, un appareil pivotant, mû par l'électricité, permet de l'orienter instantanément. L'air comprimé est maintenu en pression dans un récipient placé au-dessous de la plate-forme; un conduit, hermétiquement fermé jusqu'au départ du coup, le met en communication avec la culasse; le servant chargé de faire partir le coup n'a qu'à tourner un levier pour faire agir l'air sur le culot du projectile. Les expériences du 21 août ont donné beaucoup d'espérances, et depuis, on a travaillé avec acharnement pour remédier aux inconvénients signalés.

Il faut croire que les derniers essais ont été favorables, puisque, concurremment avec la « Pneumatic gun and torpedo construction Company » de New-York, l'usine de constructions mécaniques et navales Fulton, à San Francisco, organise en ce moment la fabrication des canons à dynamite destinés au Fort-Point.

Ces canons pneumatiques doivent porter à sept kilomètres et demi; leur longueur est de 3m,35, la charge intérieure de l'obus est de 5 500 livres de dynamite; le diamètre de l'âme de la pièce est de 40 centimètres; le canon a une longueur de 15 mètres.

La machine destinée à la compression de l'air est prévue pour une puissance de 700 chevaux.

Le canon peut également utiliser, grâce à des enveloppes de bois, des obus n'ayant que 20 à 30 centimètres de diamètre.

Tous les obus sont munis d'une fusée percutante spéciale, qui détermine l'explosion au moindre choc.

La sécurité dans les mines.

On constate, au cours du siècle, une décroissance des risques de mort fort remarquable dans les mines de charbon. La proportion des tués par 1 000 ouvriers employés a été la suivante pendant les périodes décennales successives depuis 1833 (1) :

1833-1842.	4,1	tués par 1 000 ouvriers.
1853-1862.	3,4	—
1863-1872.	2.9	—
1873-1882.	2,0	—
1883-1892.	1,8	—
1893.	0,9	—

La proportion des tués, en 1893, est quatre fois plus faible que pendant la période 1833-1842; et, si l'on considère l'année 1893 comme exceptionnellement favorable, on peut dire cependant que, il y a 60 ans, le danger de mort était au moins deux fois et demie plus grand dans les mines que de nos jours.

L'amélioration est encore plus remarquable si l'on chiffre pour les mêmes périodes le nombre de tués par tonne de charbon extrait. En 1893, il y a eu moins de 5 tués par *million* de tonnes d'extraction, tandis que ce million de tonnes coûtait, vers 1835, plus de 30 vies d'hommes.

La mortalité par accident dans les mines diverses autres que celles de combustibles a été, en 1893, 1,3 tués par 1 000 ouvriers employés. Elle a varié de 1,9 à 1,0 au cours de la période décennale 1883-1892; de 2,4 à 1,0 au cours de la période 1873-1882; de 2,1 à 1,2 au cours de la période 1863-1872; enfin, de 3,3 à 1,0 pendant les années 1853-1862.

Elle décroît donc aussi dans une certaine mesure pour toutes ces mines.

D'après l'expérience de l'Allemagne, de 1888 à 1892, voici, avec l'industrie des mines, les genres d'industries qui sont le plus dangereux :

(De 1888 à 1892.)

La meunerie.	0,9	tués par 1 000 ouvriers et par an.
Les chemins de fer (pour l'ensemble du personnel).	1,3	—
La brasserie.	1,3	—
Le transport de fardeaux et le magasinage. . . .	1,5	—
La conduite des voitures.	2,0	—
La navigation fluviale. .	2,1	—
La navigation maritime. .	2,2	—

Ce dernier groupe comprend, avec les marins proprement dits, les ouvriers des ports, mais les pêcheurs n'en font point partie.

En Angleterre, une statistique de neuf années (1883-1892) donne 4,8 cas de mort pour 1 000 *marins* dans la marine à vapeur, et 7,7 p. 100 dans l'ensemble de la marine, bâtiments de pêche compris.

(1) D'après la *Statistique de l'Industrie minérale* (ministère des Travaux publics).

— Production du soufre au Japon. — Le soufre, que les Japonais appellent *iwo* ou *yuwo*, se rencontre en quantités considérables dans le voisinage des volcans éteints ou en activité qui abondent dans l'archipel du Nippon.

La presque totalité du soufre provient de la décomposition de l'hydrogène sulfuré produit par les solfatares. L'exportation de ce produit a augmenté avec une grande rapidité depuis l'ouverture des ports japonais au commerce international. En 1868, époque à laquelle commencent les statistiques douanières du Japon, l'exportation du soufre fut de 131 tonnes; en 1890, ce chiffre s'est élevé à 21 274 tonnes, pour retomber en 1891 à 21 108 et en 1892 à 14 589 tonnes. En 1893, il existait au Japon 84 mines en exploitation, dont 13 produisaient chacune plus de 100 tonnes de soufre par an.

— Les cotes personnelles-mobilières en 1835 et en 1894. — La progression en nombre et en valeur des cotes personnelles en France, depuis soixante ans, est fort suggestive.

Voici d'abord les cotes comprises dans les rôles de 1835 :

Désignation des catégories.	Nombre de cotes pour la France entière.	Proportion exprimant la part de chacune des catégories.	Nombre de cotes pour le département de la Seine.	Proportion exprimant la part de chacune des catégories.
Principal et cent. additionnels.		p. 100.		p. 100.
Cotes de 3 francs et au-dessous.	1 323 206	22,02	2 964	2,71
— 3 à 10 francs. . .	3 473 863	57,81	62 968	57,74
— 10 à 20 francs. . .	830 952	13,82	16 871	15,47
— 20 à 40 francs. . .	269 707	4,49	13 597	12,46
— 40 à 80 francs. . .	80 788	1,34	6 271	5,76
— 80 à 120 francs. . .	18 694	0,31	3 075	2,82
— 120 à 200 francs. . .	8 958	0,15	2 185	2,00
— 200 à 400 francs. . .	2 726	0,05	923	0,85
— 400 francs et au-dessus.	526	0,01	498	0,18
Totaux et proportion.	6 009 420	100,00	109 052	100,00

D'autre part, les cotes comprises dans les rôles de 1894 (moins la ville de Paris), étaient les suivantes :

	Nombre des cotes. Nombre par catégorie.	Nombre des cotes. Proportion.
Principal et centimes additionnels		p. 100.
Cotes de 2 francs et au-dessous. . .	274 466	4,09
— 2,01 à 5.	1 697 803	25,33
— 5,01 — 10.	1 948 691	29,07
— 10,01 — 20.	1 520 006	22,68
— 20,01 — 30.	512 331	7,64
— 30,01 — 50.	365 862	5,46
— 50,01 — 100.	250 164	3,73
— 100,01 — 200.	96 781	1,44
— 200,01 — 500.	32 649	0,49
— 500,01 — 1000.	3 897	0,06
— 1 000,01 et au-dessus.	641	0,01
Totaux, proportions et moyenne. . .	6 703 291	100,00

— L'industrie des oranges et des citrons en Sicile. — Nous empruntons, à un rapport du consul d'Angleterre à Palerme, les renseignements qui suivent sur l'industrie des oranges et des citrons en Sicile :

Les districts du « fruit vert », ainsi qu'on le désigne parce qu'il est cueilli avant maturité, sont surtout Palerme, Messine, Catane et Syracuse. Les citrons de Messine sont particulièrement appréciés, tandis que pour les oranges, ce sont celles d'Aderno et de Biancavilla qui sont préférées.

Les expéditions par mer sont surtout destinées aux États-Unis, et en 1892-93 la quantité ainsi expédiée a été de 1 627 351 caisses contenant de 240 à 490 oranges ou citrons. New-York n'a pas reçu moins de 326 020 caisses d'oranges et 576 752 caisses de citrons ont été expédiées à Baltimore, malgré la concurrence de la Floride où le citronnier prospère également très bien.

Le citronnier exige une température égale et un sol spécial : calcaire avec mélange d'argile ou de terre siliceuse. Les fruits doivent être protégés contre les vents trop chauds et aussi contre le froid qui peut causer de grands ravages.

Ces conditions réunies, on sème en avril, à une profondeur

de 2 à 3 centimètres, puis on entoure d'un bourrelet de terre et on arrose abondamment. Les jeunes arbustes sont ensuite transplantés dans de petits trous préparés en été. Le sol est bêché trois fois l'an : d'abord en décembre, après les pluies d'automne, puis en avril, et enfin en mai; les herbes sont arrachées à l'été.

Les arbres doivent être arrosés, par irrigation, deux fois la semaine, depuis la seconde décade de mai jusqu'en septembre, au taux moyen de 10000 hectolitres à l'hectare. Les frais de plantation et de culture atteignent 1450 francs par hectare en moyenne.

— L'industrie du blanchissage en France. — Le comité d'organisation de l'Exposition internationale de blanchisserie, annexée à l'Exposition du travail (1895), établit ainsi l'importance peu connue de l'industrie de la blanchisserie :

Les statistiques ont démontré qu'en France chaque habitant salit en moyenne *et au minimum* (si la classe pauvre lave elle-même son linge, la classe fortunée établit largement la balance) 2 kilos et demi de linge par semaine. Il en résulte que la quantité de linge à blanchir, pour l'ensemble de la population, s'élève annuellement à 46500000 quintaux, sans compter la clientèle passagère des hôtels et des restaurants qui porte ce chiffre à 60 millions de quintaux.

Le blanchissage d'un quintal de linge revient à 10 francs. Cette industrie fait donc annuellement un chiffre d'affaire moyen de *600 millions de francs*.

Le blanchissage de ces 60 millions de quintaux de linge emploie pour 24 millions de francs de sel de soude, pour 45 millions de francs de savon, pour 2 millions et demi d'eau de javel, etc. Le combustible représente, de son côté, une dépense annuelle de 45 millions de francs.

— Faculté des sciences de Paris. — Le 10 juin, M. J.-B. Piéri a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Recherches physiologiques sur Tapes decussata et quelques tapidées.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

L'électro-artoographe. — Un électricien américain, M. Amstutz, a trouvé le moyen de reproduire les photographies à distance. Le moyen est une combinaison du téléphone et du phonographe; il comprend un courant ondulatoire d'émission comme dans le téléphone, et la reproduction est faite sur un cylindre à révolutions synthrones, garni de cire, comme dans le phonographe.

Ayant obtenu une épreuve photographique négative du sujet à transmettre, on place sous cette épreuve une pellicule de gélatine sensibilisée par du bichromate de potasse, qui a la propriété de rendre insolubles les parties exposées à la lumière dans l'eau, tandis que les autres sont solubles. Les quantités dissoutes varient avec les ombres et les lumières du cliché.

Après la dissolution des parties solubles de la gélatine, il restera la même image que sur l'épreuve négative, mais elle sera entièrement en relief.

Cette pellicule est ensuite attachée à la surface du cylindre, et entraînée dans un mouvement de rotation; un traceur, formé d'une pointe ajustée à un levier, reste sur cette pellicule, et, à mesure qu'elle tourne, se lève ou retombe suivant les ondulations de sa surface. Cette pointe communique un mouvement de haut et bas, mais très amplifié, au levier. D'autre part, un certain nombre de taquets ont un mouvement de rotation autour d'un axe et appuient sur des dents de contact; les extrémités des taquets étant situées sur une ligne oblique par rapport à la partie horizontale, lorsque, par suite d'une dépression dans la pellicule de gélatine, le levier est à son point de départ le plus bas, tous les taquets pressent contre les dents; quand, au contraire, après une légère rotation du cylindre, ce dernier offrira une élévation de la gélatine qui soulèvera le levier, tous les contacts avec les dents seront alors interrompus, sauf un; la hauteur de la surélévation et la profondeur de la dépression dans la gélatine mesurent le nombre des taquets en contact avec les dents.

La batterie, dont un des pôles est à la terre, l'autre en contact avec l'axe de rotation des taquets, envoie son courant qui passe à travers les taquets, les dents et la résistance, puis la ligne principale; il arrive ainsi au solénoïde du récepteur et retourne à la terre.

Quand tous les taquets sont en contact, la résistance totale est minima : à mesure que les contacts sont interrompus, la résistance augmente. Il se produit donc ainsi des variations de courant correspondant aux reliefs et aux creux de la gélatine; d'où une série de variations dans le solénoïde et son noyau correspondant au levier du récepteur.

Ce levier est mobile autour d'un axe; il porte un stylet et agit sur une pellicule de gélatine. On comprend facilement que pour une révolution du premier cylindre, suivant qu'il y aura plus ou moins de creux ou de bosses sur la gélatine, il y aura plus ou moins de courant lancé sur la ligne, et le levier récepteur sera plus ou moins attiré. Il est évident que plus les taquets seront nombreux, plus l'appareil sera sensible. M. Amstutz pense toutefois qu'avec dix taquets on pourrait obtenir toute la sensibilité désirable, ce chiffre pouvant être très inférieur pour des impressions de journaux illustrés. Supposons maintenant qu'une pellicule en relief ait été placée sur le cylindre d'émission, et une pellicule de cire ou de gélatine complètement lisse sur le cylindre récepteur; les deux cylindres marchant à la même vitesse, une révolution du premier produira une ligne sinueuse sur le second; mais, pour obtenir un dessin complet, il faudra produire une succession de lignes; pour cela, on déplacera transversalement le traceur et le stylet; on obtiendra ainsi une autre ligne en spirale, à côté de la première. On aura une figure, dont les coupures correspondent aux sinuosités de la figure génératrice. Il suffira alors de soumettre cette feuille à l'électrolyse pour pouvoir s'en servir comme d'une planche d'impression.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (séance du 1er juin 1895). — *Delezenne :* Le pneumogastrique contient-il des filets moteurs pour la vessie et l'utérus? — *Fabre-Domergue :* A propos de la sérothérapie du cancer. — *Gilbert* et *Fournier :* La cirrhose hypertrophique avec ictère chez les enfants. — *Féré :* Brachydactylie et polydactylie coïncidant sur le même membre. — *Œchsner de Coninck :* Sur un processus d'élimination chez les rachitiques. — *Soulié :* Sur un cas d'uretère double à gauche observé chez un fœtus humain du troisième mois. — *Saint-Rémy :* Sur la signification morphologique de la poche pharyngienne de Seessel. — *Richet :* Effets toxiques des injections intra-veineuses faites avec la pulpe des tumeurs épithéliales ulcérées. — *Charpentier :* Sur les interférences obtenues dans l'excitation unipolaire. — *Carvallo* et *Pachon :* Présentation des pièces d'autopsie d'un chat sans estomac.

— Revue philosophique (nos 1 à 3, janvier à mars 1895). — *Soury :* La vision mentale. — *Dauriac :* Psychologie du musicien. De l'intelligence musicale et de ses conditions subjectives. — *Schink :* Morale et déterminisme. — *Durkheim :* L'enseignement philosophique et l'agrégation de philosophie. — *Tarde :* Criminalité et santé sociale. — *Bernès :* Sur la méthode de la sociologie. — *Dugas :* Recherches expérimentales sur les différents types d'images.

— Revue d'hygiène (t. XVII, nos 1 et 2, janvier et février 1895). — *Attimont :* De la nocuité de la poussière de scorie de déphosphoration, des pneumonies aiguës provoquées par son inhalation. — *Cambier* et *Brochet :* Désinfection des locaux par l'aldéhyde formique gazeuse. — *Drouineau :* Désinfection

dans les asiles de nuit et abris ruraux. — *Mangenot :* Essai d'hygiène des constructions scolaires. — *Brémond :* Note sur les ouvriers employés dans les raffineries de pétrole.

— Revue des sciences naturelles appliquées (nos 1 à 5, janvier à mars 1895). — *Saint-Loup :* Histoire naturelle et acclimatation du Mara. — *Decaux :* L'avenir du *Tamarix articulata* en Tunisie, Algérie et Maroc. — *Rogeron :* Suprématie des anciens sur les nouveaux chez les Palmipèdes Lamellirostres en captivité. — *Jousset de Bellesme :* Le sang et la rate dans l'alimentation des alevins. — *Forest :* L'Autruche, son importance économique depuis l'antiquité jusqu'au xixe siècle. — *Naudin :* Excentricités climatériques. — *Delaurier :* Éducations d'oiseaux exotiques faites à Angoulême en 1894. — *Cornevin :* Recherches sur les marrons d'Inde.

— Zeitschrift für hygiene (t. XVIII, fasc. 3). — *Petruschi :* Infection par les microcoques du pus. — *Sommaruga :* Produits chimiques sécrétés par les microbes. — *Schattenfroh :* Action des protéines bactériennes et spécialement de la malléine sur la morve des cobayes. — *Viquerat :* Sérothérapie dans la staphylocoquose. — *Weiss :* Transmission du choléra à basse température. — *Hesse :* Diagnose de la diphtérie. — *Korosi :* Rapport entre la misère et les maladies infectieuses. — *Bernheim :* Infections mixtes dans la diphtérie.

— Archivio per le scienze mediche (t. XVIII, fasc. 4). — *Fubini* et *Pierini :* Kataphores électriques. — *Colella :* Histogenèse de la névroglie dans la moelle épinière. — *Rebustello :* Modifications du réseau veineux de la moelle des os du poulet après la saignée. — *Gaglio :* Action que quelques substances exercent sur la décomposition de l'iodure de potassium dans l'organisme. — *Zoja :* Des albuminoïdes d'un adénome. — *Zenoni :* Globules rouges nucléés du sang. — *Cavazzani* et *Manca :* Nerfs vaso-moteurs des rameaux veineux de la veine-porte.

Publications nouvelles.

Atti dell xi Congresso medico internazionale (29 mars-5 avril 1894). Tome II. Anatomie, Physiologie, Pathologie générale et Anatomie pathologique; Turin, Rosenberg. — 1 vol. in-8° de 231 et 291 pages, 1894.

Ce volume, rédigé avec le plus grand soin, contient d'excellents articles et des recherches intéressantes sur divers points de physiologie normale et pathologique, qu'on chercherait vainement ailleurs.

— Annales de l'Observatoire de Nice, publiées sous les auspices du Bureau des Longitudes, par *M. Perrotin*, directeur. (Tome IV et tome V, in-4°; Paris, Gauthier-Villars, 1895.)

C'est la continuation de cette belle publication due à la libéralité de M. R. Bischoffsheim. Notons, dans le tome V, un Bulletin météorologique d'une belle précision, comprenant toutes les mesures de 1884 à 1891.

— Recherches sur le polymorphisme des mollusques de France, par *G. Coutagne* (Mém. présenté à la Soc. d'agriculture, sciences et industrie de Lyon). — 1 vol. in-8° de 226 pages; A. Cote, Lyon, 1895.

L'auteur, après une étude détaillée de *Helix nemoralis* et *H. hortensis*, émet sur la nomenclature en zoologie des idées ingénieuses, quelque peu subversives, que nous nous réservons de discuter ici avec plus de détails. Bien des questions de zoologie générale sont traitées par lui avec une originalité et un talent qui méritent l'attention.

Bulletin météorologique du 3 au 9 juin 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 3	759mm,45	15°,3	9°,2	21°,4	N.-E. 2	0,0	Assez beau.	— 5° Pic du Midi; 1° Arkangel; 2° Mont Ventoux.	24° Charleville, îles Sanguinaires; 34° Laghouat.
♂ 4	761mm,51	16°,9	9°,2	23°,5	N.-E. 1	0,0	Assez beau.	— 6° Pic du Midi; 1° Arkangel; 2° Mont Ventoux.	27° Charleville; 29° Rome; 28° Florence; 27° Tunis.
☿ 5	761mm,41	15°,6	11°,5	21°,4	N. 3	0,0	Assez beau.	— 5° Pic du Midi; 3° Gap. Arkangel, Mont Ventoux.	26° Ile d'Aix. îles Sanguinaires; 30° Porto, Palerme.
♃ 6	758mm,08	15°,3	12°,3	17°,9	N. 3	1,9	Pluvieux.	— 3° Pic du Midi; 3° Mont Ventoux; 5° Arkangel.	25° Iles Sanguinaires: 32° Laghouat; 30° Athènes, Patras.
♀ 7 P. L.	757mm,44	18°,3	13°,9	24°,8	N.-E. 2	7,1	Nuageux.	— 2° Pic du Midi; 2° Mont Ventoux; 5° Briançon.	27° Iles Sanguinaires; 28° Oran, Rome, Palerme.
♄ 8	757mm,67	19°,2	13°,8	24°,8	N.-E. 3	0,0	Beau.	— 2° Pic du Midi; 2° Mt Ventoux; 4° Servance; 5° Bodo.	29° Charleville; 31° Patras; 28° Cagliari, Palerme.
☉ 9	755mm,00	20°,0	14°,0	27°,9	N.-E. 2	0,0	Assez beau.	— 3° Pic du Midi; 5° Mont Ventoux; 6° Briançon.	31° Charleville, Laghouat; 29° Patras, Lorient.
Moyennes.	758mm,65	17°,23	11°,99	23°,10	Total...	9,0			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 15°,4 de cette période. Les pluies, rares en Europe, sont tombées assez fréquemment sur nos côtes; voici les principales chutes d'eau observées : 29mm à Gap, 30mm à Biarritz, Mont Ventoux, Lemberg le 3; 20mm à Nancy, Barcelone, 32mm à Marseille, Pic du Midi, 44mm à Biarritz le 4; 20mm à Bordeaux, Briançon, Puy de Dôme, Mont Ventoux, Turin, Hermanstadt, 34mm à Limoges, Clermont, 46mm au Pic du Midi, 80mm à Trieste le 5; 20mm à Madrid, Pesaro, Bodo, 29mm à Florence le 6; 20mm à Servance, Madrid, Christiansund le 7; 33mm à l'île d'Aix le 9. — Orage à Biarritz, Cracovie et en Autriche le 3; à Lyon, Servance (avec grêle) le 4; à Perpignan, Biarritz, Nice, Limoges, Clermont, Aumale, Tricste, Vienne, Bregenz, dans l'E. et le S. de l'Allemagne le 5; au Parc Saint-Maur, à Nice, Alger, et dans l'Allemagne méridionale le 6; au Puy de Dôme le 7; à Biarritz, la Coubre, Lyon le 8; à Chassiron, Rochefort, Perpignan, Besançon, en Allemagne et en Autriche le 9. — Siroco à Laghouat, petite neige au Pic du Midi le 4.

Chronique astronomique. — *Mercure, Vénus, Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 15 à 1h27m1s, 3h8m42s, 2h48m4s et 1h19m42s du soir. *Saturne*, qui éclaire un peu plus de la première moitié de la nuit (toujours à l'W. de l'*Épi de la Vierge* quand on se tourne vers le S.), atteint son point culminant à 8h23m0s du soir. — Conjonction de *Mercure* et de *Jupiter* le 21 (le brillant *Jupiter* étant au N.). — Commencement de l'été le 21 à 4h53m du soir, le Soleil entrant dans le signe du Cancer ou de l'Écrevisse. — D. Q. le 15.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32531. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 25 — 4e SÉRIE. — TOME III — 22 JUIN 1895

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

L'œuvre scientifique de Carl Vogt (1).

Messieurs,

En remontant, au lendemain des funérailles de M. le professeur C. Vogt, dans cette chaire de Zoologie et d'Anatomie comparée qu'il a particulièrement illustrée par un enseignement de plus de vingt-cinq années, je sens mieux que personne le grand vide qu'il y laisse, et je ne puis réprimer un sentiment de tristesse à la pensée que ses élèves, c'est-à-dire vous et moi, n'entendront plus jamais sa voix si remplie d'autorité, lorsqu'elle parlait des sciences qui lui étaient chères. On n'a pas vécu pendant dix-huit ans, comme j'ai eu l'avantage de le faire, dans une collaboration intime et journalière avec un homme de sa valeur intellectuelle sans s'attacher à lui; et aujourd'hui qu'il n'est plus, je voudrais rendre un faible hommage à sa mémoire en vous exposant brièvement, et dans leur ordre chronologique, les principales phases de sa brillante carrière. Ce sera, en même temps, vous dire quels ont été ses travaux, car Vogt fut un travailleur infatigable, ne se reposant qu'en changeant de travail, tenant alternativement le scalpel et la plume, et pratiquant à un rare degré de perfection l'art d'utiliser les moindres instants.

Des diverses disciplines dans lesquelles Carl Vogt a dépensé son étonnante activité, la Zoologie et l'Anatomie comparée sont assurément les deux sciences qu'il a cultivées avec le plus de constance, le plus d'amour et le plus de succès. Il possédait des aptitudes quasi universelles. Géologue et paléontologiste, il a professé ces sciences pendant quarante ans dans l'ancienne Académie de Genève qu'il a pour une grande part contribué à transformer en Université par l'adjonction d'une Faculté de médecine, et il a publié sur la *théorie des volcans*, sur *l'analyse microscopique des roches;* sur l'*Archæopteryx* et sur la *phylogénie des Vertébrés* des travaux qui ne seront point oubliés. Anthropologiste, ses *Leçons sur l'homme*, son *Mémoire sur les microcéphales ou hommes-singes*, sa collaboration aux Archives d'anthropologie de Virchow et aux Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris, ainsi que la part qu'il prit à plus d'un Congrès international d'anthropologie, lui avaient assigné une place en vue parmi les maîtres de cette science. Vulgarisateur scientifique, il était de ceux qui estiment que lorsqu'on croit sincèrement tenir la vérité dans sa main, il faut l'ouvrir toute grande; il a largement contribué à répandre, sans les amoindrir, les connaissances scientifiques auprès du grand public. Il n'était pas assez absorbé par sa spécialité pour rester enfermé dans son laboratoire, et, à la manière des François Arago, des John Herschell, des Michel Faraday, l'auteur de ce chef-d'œuvre de vulgarisation qui se nomme l'*Histoire d'une chandelle;* à la manière des John Tyndall et des Thomas Huxley, il avait ce double don : une inépuisable curiosité qui le poussait sans cesse vers la recherche originale, et un besoin de proclamer hautement et devant toutes les classes de la société, dans des conférences, véritables « sermons laïques », et dans des livres, clairs et précis,

(1) Cours de Zoologie et d'Anatomie comparée, à l'Université de Genève.

ce qu'il croyait être juste et raisonnable. Il a semé de sa plume féconde dans une multitude de revues et de journaux français et allemands — il écrivait également bien dans les deux langues — une quantité innombrable d'articles incisifs, convaincants et admirablement renseignés sur les questions scientifiques à l'ordre du jour. Homme politique, il a joué un rôle prépondérant dans la révolution allemande de 1848, puis, plus tard, dans les Conseils de sa patrie d'adoption, la Suisse, où il s'était fait naturaliser dès 1853. Conteur et polémiste, il a signé un volume de nouvelles qui a remporté un vif succès en Allemagne; il a composé des pamphlets en vers et en prose et des brochures de propagande matérialiste. Enfin, il s'est livré avec persévérance dans ses moments de loisir à l'art de la peinture, brossant nombre de toiles, marines et paysages, répandues dans des galeries particulières après avoir été pour la plupart publiquement exposées. Durant ses dernières années, il consacrait à peindre en plein air, tantôt sur une grève de la Bretagne ou de la Provence, tantôt dans quelque délicieux vallon des Alpes, les mois chauds de ses vacances d'été, et il y éprouvait un grand plaisir. Mais, je le répète, ce fut régulièrement à approfondir les problèmes de la Zoologie qu'au milieu de toutes ces occupations variées il a employé la plus grande somme de labeur et de talent.

Carl Vogt était né à Giessen, dans la Hesse, le 5 juillet 1817, il fit au collège de cette ville de fortes études littéraires, préférant le grec au latin; Homère était devenu et est toujours resté son poète de prédilection. Puis, il entra à l'Université pour étudier la médecine. Il y rencontra Justus Liebig, qui enseignait la chimie et qui paraît avoir exercé une influence décisive dans la direction qu'il donna à ses études. Il lui communiqua le goût des investigations et, surtout, il lui apprit la bonne méthode expérimentale. Peut-être même Vogt se fût-il livré entièrement à la chimie, ainsi qu'en témoigne son premier mémoire consacré à l'analyse comparative de l'eau de l'amnios à différentes périodes de la vie fœtale (*Archives de Müller*, 1837), si son père, qui était un médecin connu par la publication d'un traité de Pharmacodynamique, n'eût été appelé en automne 1835 à la chaire de clinique médicale de l'Université de Berne. Il y emmena sa famille et c'est là que le jeune Carl Vogt entreprit et termina ses études médicales; il y fut reçu docteur en 1839, mais, sauf erreur, il ne pratiqua jamais.

Il y avait, en effet, alors à Berne un homme qui a laissé une réputation d'excellent physiologiste, le professeur Valentin; lequel enseignait à la fois l'anatomie humaine, l'anatomie comparée et la physiologie. Vogt, admis dans son laboratoire, s'y voua immédiatement aux recherches morphologiques qu'il ne devait plus abandonner; Valentin dirigea ses premiers pas et l'initia aux procédés de fine dissection dans l'application desquels il était lui-même fort habile. Une collection de Reptiles rapportée par Alexandre de Humboldt de son voyage en Amérique, et venue, je ne sais comment, dans l'Institut anatomique de Valentin, lui fournit un abondant matériel de recherches. Il porta principalement son attention sur le système nerveux central de ces animaux, le parcours de leurs nerfs cérébraux et de leur système grand sympathique, dont la topographie était fort mal connue, et il fit paraître successivement deux mémoires : *Zur Neurologie von Python tigris* (*Archives de Müller*, 1839) et *Beiträge zur Neurologie der Reptilien* (*Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, 1840), qui furent ses premières œuvres en Anatomie comparée. Il y démontra du premier coup sa rare aptitude aux dissections patientes et délicates et une grande sagacité d'interprétation.

Vers le même temps, Vogt se rendit à Neuchâtel, attiré par l'éclat de la renommée de Louis Agassiz, qui depuis 1833 y professait l'histoire naturelle dans un modeste lycée. Agassiz était jeune, « beau, débordant de vie et d'intelligence », dit un de ses biographes; il exerçait sur ses élèves un effet particulier de séduction. Appelé à Neuchâtel sur la recommandation de Cuvier et de Humboldt, il y était devenu tout de suite un centre d'attraction. Autour de lui se groupa une pléiade de jeunes gens que, par sa parole éloquente autant que par l'exemple d'un travail acharné, il enflammait d'une sorte de passion pour les sciences auxquelles il avait voué sa vie. Il les associait volontiers à ses recherches, leur communiquait le feu sacré, et je me rappelle avec quelle complaisance Vogt aimait à raconter l'activité qui régnait alors dans ce qu'il appelait un peu irrévérencieusement « l'usine Agassiz », d'où sortait en moyenne, disait-il, deux feuilles d'impression par mois, accompagnées de nombreuses planches pour le tirage desquelles Agassiz avait fondé dans cette petite ville de Neuchâtel, devenue grâce à lui un centre scientifique célèbre, un atelier spécial de chromolithographie dirigé par un artiste fort expert, Hercule Nicolet.

Agassiz achevait à peine la publication monumentale de ses *Poissons fossiles*, qu'il entreprenait un autre grand ouvrage sur les *Poissons d'eau douce de l'Europe centrale*, pour lequel il demanda à Vogt sa collaboration. C'est ainsi que ce dernier fut appelé à s'occuper de cette classe de Vertébrés à laquelle il est resté fidèle, si bien que c'est des Poissons qu'il parlait le plus volontiers dans ses cours, et que c'est à eux qu'il consacra la dernière année de sa carrière, préparant au moment de sa mort un nouvel ouvrage qui, nous l'espérons, verra bientôt le jour. A cette

époque, l'embryologie des Vertébrés était encore dans l'enfance : c'est à elle que Vogt, en cela novateur, voua tous ses efforts, et c'est sur elle qu'il fit paraître en 1842 deux œuvres devenues classiques : l'*Embryologie des Salmonés*, formant le premier volume de l'*Histoire des Poissons* d'Agassiz et l'*Embryologie du Crapaud accoucheur* (*Alytes obstetricans*), dont il avait recueilli les œufs dans les marais des environs de Neuchâtel et à laquelle il travailla d'une façon indépendante. Ce dernier mémoire est dédié aux trois hommes qu'il appelait à juste titre ses maîtres et qui étaient devenus ses amis, Agassiz, Liebig et Valentin.

La science morphologique venait d'être transformée de fond en comble par la théorie cellulaire de Schwann. Vogt fut un des premiers adeptes de cette théorie fameuse ; il comprit qu'elle devait trouver dans l'embryogénie une base inébranlable. C'est pourquoi nous le voyons, au cours de ses recherches sur le développement des Poissons et des Amphibiens, préoccupé surtout, en donnant une bonne description de l'œuf ovarien, de rattacher celui-ci à la cellule. L'idée cellulaire lui sert de principe directeur, et quoique l'organogénie soit le principal objet de ses monographies, il applique déjà les procédés rudimentaires que l'on possédait alors en technique microscopique à l'histogénie, dont on commençait seulement à comprendre l'importance. Les embryogénies de la palée (*Coregonus palea*) et du crapaud accoucheur de Vogt ont été le principal point de départ de tous les travaux ultérieurs relatifs à l'histoire du développement des Poissons et des Amphibiens.

La période neuchâteloise de son existence fut une des plus productives ; nous le voyons publier des observations sur *l'anatomie des mollusques gastéropodes* (*Ancylus fluviatilis*), sur *le développement des Filaires* (dans les *Archives de Müller*), sur *la composition de la tête chez les vertébrés* (dans les *Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles*), puis un volume en allemand sur les montagnes et les glaciers, (*Im Gebirg und auf den Gletschern*), où il relate, sous une forme spirituelle et amusante, ses séjours sur les glaciers de la Suisse centrale en compagnie d'Agassiz.

Nous touchons là à l'un des événements qui laissèrent les traces les plus vivantes dans sa mémoire ; il y trouvait prétexte à une foule d'anecdotes qu'il aimait à conter dans ses cours pour le plus grand plaisir de ses élèves. Je veux parler de la part qu'il prit aux mémorables études de son maître sur les conditions d'existence des glaciers.

Durant l'été de 1836, Agassiz étant venu prendre quelque repos dans la jolie petite ville de Bex située non loin du Rhône à l'extrémité orientale du canton de Vaud, y fit connaissance du géologue Charpentier qui dirigeait une exploitation de sel et s'occupait de la question de l'origine des blocs erratiques. L'ingénieur valaisan Venetz venait de tracer avec soin la carte de l'extension des anciens glaciers des Alpes d'après les débris rocheux abandonnés par eux en se retirant, et Charpentier, suggestionné en cela par un simple chasseur de chamois de la vallée de Bagne, nommé Perraudin, avait hardiment avancé que tous les blocs erratiques dispersés dans la plaine suisse jusque sur les flancs du Jura devaient avoir été transportés par la glace, et non par l'eau comme on l'avait enseigné jusqu'alors et comme le soutenait encore, avec toute l'autorité qui s'attachait à sa grande réputation de géologue, Léopold de Buch.

Agassiz suivit Charpentier sur les glaciers des Diablerets et sur ceux de la vallée de Chamonix ; il visita les nombreuses moraines de la plaine du Rhône et acquit la conviction que ce que l'on commençait à appeler la « théorie glaciaire » était la seule interprétation vraisemblable que l'on pût donner des phénomènes observés. De retour à Neuchâtel, il fortifia son opinion en explorant le Jura, et l'année suivante, profitant de la réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles à Neuchâtel, il fit aux savants assemblés une communication qui produisit la plus vive impression. Généralisant les données de Venetz et Charpentier, il proclama qu'une cause cosmique, un abaissement général de la température avait dû produire vers la fin de l'époque quaternaire une épaisse couche de glace recouvrant non seulement la Suisse, des Alpes au Jura, mais bien toutes les régions de la terre où se rencontrent des blocs erratiques et des roches polies.

Léopold de Buch qui assistait à la séance fut indigné ; quelques semaines plus tard, de Humboldt écrivait au savant de Neuchâtel : « Ainsi que vous le savez déjà, Léopold de Buch est furieux contre vos moraines et contre celles de Charpentier. » Agassiz, piqué au vif par une opposition plus violente qu'il ne l'avait attendue et qui comprenait la majeure partie des géologues de l'Europe, décida d'aller demander à l'étude des glaciers actuels des arguments nouveaux pour défendre sa doctrine. En 1838, il fit une première excursion dans le Hassli en compagnie d'Édouard Desor et de son fidèle dessinateur Dinkel, celui-là même à qui nous devons les superbes planches des *Poissons fossiles ;* puis aidé, en outre, du géographe Arnold Guyot et du géologue Bernard Studer, adversaire déclaré de ses opinions, auxquelles, d'ailleurs, il se rangea plus tard avec la plus entière franchise, il dressa le plan d'une série d'études méthodiques sur la structure et la marche des glaciers.

Ce plan ne commença à être réalisé qu'en 1840, et c'est à ce moment que Carl Vogt, partisan enthousiaste de la théorie glaciaire, contribua pour une part

à son exécution. On connaît l'histoire de cette épopée scientifique dont Desor nous a laissé le récit détaillé (1). Une station fut établie pour la première fois sur le glacier inférieur de l'Aar, qu'un examen préalable avait montré être le plus propice aux investigations projetées. Sur la grande moraine médiane du glacier se trouvait un énorme bloc de schiste micacé dont un angle s'avançait en forme de toiture, sous laquelle fut installée une sorte de cabane, longue de 12 pieds sur 6 de large et 3 de hauteur, assez peu confortable, mais suffisante cependant pour offrir un gîte sûr, pendant la nuit, à une demi-douzaine de personnes. Cette modeste demeure fut inaugurée par Agassiz, Vogt, Desor, C. Nicolet et deux étudiants de Neuchâtel, H. Coulon et F. de Pourtalès, qui la baptisèrent du nom pompeux d'*Hôtel des Neuchâtelois*. Elle est devenue depuis un lieu de pèlerinage pour tous les géologues voyageant en Suisse. Immédiatement après en avoir pris possession et organisé un service d'approvisionnement avec l'hospice du Grimsel, la petite troupe joyeuse se divisa le travail. Agassiz et de Pourtalès furent chargés des observations météorologiques et notamment de l'étude régulière de la température du glacier; Desor et Coulon prirent à leur compte l'étude des phénomènes glaciaires proprement dits; C. Nicolet eut pour mission de récolter toutes les espèces végétales croissant dans le voisinage de la glace et C. Vogt accepta celle de pourvoir à toutes les observations zoologiques.

Il avait emporté avec lui deux microscopes et le grand ouvrage d'Ehrenberg sur les infusoires. Pendant deux étés, lui qui n'était pas fort marcheur, employa son temps tantôt dans la cabane, tantôt à l'hospice voisin, à dessiner et à déterminer les organismes de la neige rouge. Le mémoire dans lequel il a consigné ses observations (*Notice sur les animalcules de la neige rouge*, dans *Bibliothèque Universelle de Genève*, 1841) est curieux à plusieurs égards; d'abord nous y voyons qu'il partage encore les opinions erronées d'Ehrenberg sur la polygastricité des infusoires et sur la nature animale des diatomées; ensuite nous y apprenons que la neige rouge, que sur la foi de Shuttleworth on attribuait à un envahissement de la glace par une algue du genre *Protococcus* (opinion justifiée presque toujours par les faits), est due aussi et même, selon Vogt, pour la plus grande part, à des tardigrades et à une espèce de rotifère voisine de la *Philodina roseola* Ehrbg., dont les œufs rougeâtres ressemblent beaucoup à des spores de *protococcus*.

(1) Édouard Desor, *Excursions et séjours dans les glaciers*, Neuchâtel, 1843, et *Nouvelles excursions et séjours dans les glaciers*, Neuchâtel, 1845.

Les séjours d'Agassiz et de ses compagnons sur le glacier de l'Aar les conduisirent à l'établissement définitif de la théorie glaciaire sous la forme où elle est universellement acceptée aujourd'hui (1). Ils furent entrecoupés par plusieurs courses dans les Alpes et par de difficiles ascensions sur des cimes dont quelques-unes étaient vierges encore. L'automne, chassés par le froid, les courageux naturalistes rentraient dans leur ruche de Neuchâtel où régnait l'activité sans égale que nous avons dite. Vogt y acheva une *Anatomie des Salmonés*, puis il se rendit à Paris où il séjourna deux ans, de 1844 à 1846. Il s'y lia avec les plus grands zoologistes de l'époque, Valenciennes, le collaborateur de Cuvier, H. Milne-Edwards, de Quatrefages, de Lacaze-Duthiers, etc. Il suivit assidûment les cours du Muséum et de l'École des Mines, en particulier celui d'Élie de Beaumont qui l'entraîna vers la géologie; il assista aux séances de l'Académie des sciences, dont il écrivait le résumé pour des journaux étrangers; il fonda la Société scientifique des médecins allemands de Paris, où fréquentaient aussi des naturalistes, et où il connut en particulier le patient auteur de l'anatomie du hanneton, Strauss-Dürckheim, qui était sans pareil pour les dissections sous la loupe, un véritable phénomène de minutie, disait Vogt, un homme qui, après avoir usé sa vue sur les insectes, entreprit sur le tard une vaste anatomie du chat de proportion si colossale, qu'il dut fatalement la laisser inachevée.

Ce fut à Paris que Vogt apprit à connaître la science française et contracta des amitiés qui furent une des grandes joies de sa vie. Je l'ai toujours entendu rendre hommage aux savants français, dont il mettait en relief, dans ses cours, la clarté et les qualités géniales d'invention. Lorsque plus tard, en 1887, il fut nommé correspondant de l'Institut et reçut la croix de la Légion d'honneur, il en éprouva une vive satisfaction quoique, d'ailleurs, il n'attachât pas une grande importance aux honneurs officiels. De Paris, il envoyait à un des principaux journaux de l'Allemagne une série de feuilletons qui furent réunis en volume dans la suite sous le titre de *Lettres physiologiques* et qui eurent un retentissant succès. Il y attaquait avec vivacité l'hypothèse « grotesque » de la force vitale et y traitait pour la première fois avec ampleur, dans un ouvrage populaire, l'histoire de la génération. « J'ai cru devoir, dit-il dans la préface de ce livre, traiter le développement embryogénique du corps humain, tout en sachant fort bien que, généralement, cette étude est très négligée dans les manuels de physiologie et même entièrement mise de côté dans les livres qu'on destine au grand public.

(1) Louis Agassiz, *Études sur les glaciers*, 1 vol. in-8° et atlas Neuchâtel, 1840.

Je n'ai jamais pu comprendre pourquoi on agit ainsi; il m'a toujours semblé que l'homme présentait de l'intérêt, non seulement dans son état accompli, mais aussi dans le développement progressif de son corps : je suis même convaincu qu'on ne peut comprendre clairement la structure ou la fonction d'un organisme que lorsqu'on sait de quelle manière il est arrivé à devenir ce qu'il est en définitive. »

Les *Lettres physiologiques* furent traduites en italien et en russe. Il en donna lui-même avec l'aide de son fils, M. Émile Vogt, médecin distingué établi à Paris, une édition française qui parut chez Reinwald en 1875. Elles ont servi de modèle à une quantité de contrefaçons, particulièrement en ce qui concerne les fonctions reproductrices, mais nulle part ailleurs, à l'exception de l'*Anthropogénie* de Haeckel beaucoup plus moderne et beaucoup plus scientifique, on ne trouve autant de renseignements de première main sur l'embryogénie mise à la portée de toutes les intelligences.

Vogt prépara encore à Paris le texte de son manuel de géologie (*Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde*) qui eut en Allemagne une vogue persistante, autant à cause de la précision de l'exposition que grâce au grand nombre des figures sur bois extraites des mémoires originaux dont cet ouvrage est accompagné. Du reste, il le remit souvent sur le chantier, l'augmentant au fur et à mesure des progrès d'une science qui marchait à pas de géants. Ce manuel a servi à plus de trente volées d'élèves dans les facultés allemandes, la cinquième et dernière édition porte la date de 1879; elle se lit encore avec profit, car on y trouve un exposé des récentes découvertes paléontologiques et en particulier des travaux de Cope et de Marsh aux États-Unis, travaux qui ont si singulièrement agrandi nos vues sur la phylogénie des animaux supérieurs.

A la même époque, Vogt publiait dans les *Annales des Sciences naturelles* une analyse critique des idées de Johannès Müller sur la classification des poissons ganoïdes et faisait connaître les résultats de recherches originales sur l'embryologie des gastéropodes (*Annales des Sciences naturelles*, 1846) et sur l'anatomie d'un brachiopode, la *Lingula anatina* (*Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles*, 1845).

C'est alors qu'il entreprit son premier voyage en Italie, au retour duquel il séjourna à Nice où il fut enthousiasmé par la vue d'une faune admirable, encore bien mal connue, et dont il se promit d'entreprendre l'étude. Il résuma ses impressions de voyage en deux volumes (*Ocean und Mittelmeer*, 1847), écrits à l'emporte-pièce avec une verve intarissable et dans lesquels il mêlait à plaisir des descriptions pittoresques à des considérations scientifiques de l'ordre le plus élevé.

On conçoit qu'une activité aussi productive ait appelé sur son nom l'attention du monde savant. Pendant l'automne 1847, on lui offrit dans l'université de sa ville natale une chaire de zoologie qu'il accepta, mais qu'il n'a, je crois, jamais occupée. A peine rentré en Allemagne, il se lança en effet, avec l'ardeur caractéristique de toutes ses actions, dans le mouvement démocratique qui agitait tous les esprits et qui aboutit à la révolution de 1848. Jouissant de la confiance de ses concitoyens, il fut nommé par eux colonel de la garde civique de la ville de Giessen, puis fut élu député au Parlement de Francfort, qu'il suivit à Stuttgart lorsque celui-ci se transporta dans cette dernière ville. Siégeant à l'extrême gauche, il se fit remarquer par des discours d'une violence qui nuisit à ses vues politiques, lesquelles dénotaient d'ailleurs de généreuses illusions sur la situation du moment. Nous n'avons pas à suivre Vogt sur ce terrain brûlant; si j'en fais mention, c'est pour expliquer comment, après avoir été condamné à mort et destitué de sa chaire, il réussit à s'échapper d'Allemagne et revint à ses chères études zoologiques momentanément suspendues.

Et à ce propos qu'il me soit permis de constater que, contrairement à l'opinion de quelques-uns de ses confrères, je ne pense pas que le temps qu'a donné Vogt à la politique ait diminué notablement son œuvre scientifique. La politique était pour lui un délassement nécessaire, elle offrait un dérivatif à son tempérament combatif et, si j'en juge seulement par les services qu'il a rendus dans les conseils législatifs de la Suisse, on ne peut entièrement regretter l'activité qu'il a dépensée dans ce domaine. Il s'occupait beaucoup des questions d'instruction publique, y apportant des vues larges, tolérantes et progressistes. Ennemi du militarisme exagéré de notre époque, une bonne partie du budget de la guerre eût passé à celui des écoles s'il avait été écouté; mais, toujours à cause de la violence de sa polémique, il dépassait ordinairement le but.

Il ne résistait pas à l'envie de décocher une flèche qui, malheureusement, emportait quelquefois le morceau. Je me souviens qu'un jour, étant député de Genève et membre de la commission du budget, il critiquait avec malice les propositions de son chef hiérarchique et le lardait de pointes acérées. Celui-ci, impatienté, lui fit remarquer qu'au lieu de tant médire de l'administration, il ferait mieux de rester dans son laboratoire pour s'occuper de ses petites bêtes. « Mes petites bêtes! répliqua Vogt, mes petites bêtes! elles ont le temps d'attendre; ne voyez-vous donc pas que j'ai justement en ce moment le devoir de m'occuper des grosses! » Le chef de l'instruction publique prit son chapeau et s'en alla; mais on conviendra que de pareilles réparties n'étaient

pas la plupart du temps faites pour assurer l'acceptation de ses propositions.

Du mois de novembre 1850 au mois de mai 1852, Vogt retourna à Nice où il compléta les recherches qu'il avait ébauchées lors de ses premiers séjours en 1846 et 1847. Il travailla avec Vérany à un mémoire sur *les Hectocotyles et les mâles de quelques Céphalopodes* (*Annales des Sciences naturelles*, 1852), et il s'appliqua seul à l'étude des animaux pélagiques dont les eaux de Nice et celles de la baie voisine de Villefranche sont farcies. Ces dernières recherches furent partiellement communiquées aux naturalistes suisses réunis à Sion au mois d'août 1852, puis intégralement publiées en deux volumes in-4° dans les *Mémoires de l'Institut national genevois*, en 1853 et 1854. Le premier de ces volumes est consacré aux *Siphonophores de la mer de Nice*. Vogt y indique la marche à suivre pour capturer en bon état de conservation des êtres si délicats que les filets fins les détériorent et dont, pour cette raison, ses prédécesseurs n'avaient recueilli que des lambeaux. Il y donne la description de la *Velella spirans* de Forskal, qu'il considère comme formée par « une colonie de polypes hydraires appropriée à la nage par un appareil hydrostatique et composée de deux sortes d'individus, un individu central nourricier et de nombreux individus groupés autour de ce dernier, reproducteurs et nourriciers en même temps », puis il passe à la description de la *Physophora hydrostatica*, de l'*Apolemia contorta*, de l'*Hippopodius luteus*, de *Praya diphyes*, et y fait connaître en détail trois espèces nouvelles, l'*Agalma rubra*, l'*Agalma punctata* et la *Galeolaria aurantiaca* qui comptent parmi les plus belles de ce groupe. Il fournit les arguments qui le décident, avec Leuckart, Kölliker et Huxley, à classer les siphonophores à côté des polypes hydraires, les hydres, les sertulaires, les corynes, etc., en un ordre de la classe des Hydroméduses, et, le premier, il apporte des documents sur leur développement embryonnaire.

Le second volume est consacré aux *Tuniciers nageant de la mer de Nice*, désignant ainsi ce que nous appelons aujourd'hui les Thaliacés ou Salpes. Il y décrit avec le même soin méticuleux qu'il avait mis à l'étude des siphonophores différentes espèces des genres *Salpa*, *Anchina*, *Appendicularia*, et il donne quelques indications partielles sur les Pyrosomes. Si les recherches ultérieures sur ces animaux ont modifié ses vues, il faut reconnaître que, par prudence d'observateur consciencieux, il avait prévu la plupart de ces modifications, et qu'en somme, la grande majorité des faits allégués par lui ont été confirmés par les auteurs subséquents. Pour en citer un seul exemple : « Je ne serais pas étonné, écrivait-il, d'apprendre que des recherches ultérieures ne rangeassent définitivement le genre anchinie parmi les barillets (c'est-à-dire les salpes). » C'est précisément ce qui a eu lieu.

La perspicacité de Vogt s'est fréquemment manifestée dans ses prévisions sur le sort futur de la classification des animaux. On pourrait en trouver des preuves multiples dans deux livres consacrés à la zoologie générale et parus en 1851, ses *Recherches sur les sociétés d'animaux* (*Untersuchungen über Thierstaaten*) et ses *Lettres zoologiques* (*Zoologische Briefe*, 2 volumes) qui n'ont jamais, à ma connaissance, été traduits en français; ils renferment cependant une quantité d'idées sur les affinités des êtres indiquées alors comme des probabilités et que l'avenir a confirmées.

Pendant ses séjours à Nice et à Villefranche, Vogt avait pu se convaincre des difficultés qu'un naturaliste isolé rencontre au bord de la mer pour se procurer un matériel suffisant de travail. Aussi fut-il des premiers à applaudir l'initiative prise par l'illustre M. de Lacaze-Duthiers, lorsque celui-ci fonda son Laboratoire de zoologie expérimentale à Roscoff dans le Finistère, auprès d'une grève où la vie abonde sous ses aspects les plus variés. Il visita Roscoff à plusieurs reprises, car M. de Lacaze-Duthiers mit à sa disposition, avec sa libéralité accoutumée, les ressources de son laboratoire, et c'est à Roscoff qu'il étudia le Loxosome, bryozoaire solitaire très abondant en cet endroit (*Sur le Loxosome des Phascolosomes*, *Archives de Zoologie expérimentale* de Lacaze-Duthiers, 1877). C'est à Roscoff aussi que, durant une campagne de près de six mois qu'il y fit en 1876, il recueillit sur les poissons, les crustacés parasites : Léposphiles, Chondracanthes, Brachielles, etc., qu'il décrivit dans ses *Recherches côtières* (*Archives de Zoologie expérimentale* et *Mémoires de l'Institut national genevois*, 1877). C'est à Roscoff, enfin, qu'il obtint la faveur de pouvoir envoyer plusieurs de ses élèves, estimant avec raison que, nulle part, un jeune naturaliste ne peut plus directement se mettre en relation avec la faune marine, apprendre le genre de vie des animaux ainsi que la manière de les pêcher. Vogt encouragea d'ailleurs de ses conseils la fondation de plusieurs stations zoologiques marines. Il a proclamé en de nombreuses occasions les mérites de celle de Naples, instituée par son ami M. le professeur Anton Dohrn, dont il appréciait beaucoup la féconde activité scientifique. C'est grâce à son intervention surtout que le gouvernement fédéral helvétique se décida à louer à la *Stazione zoologica* de Naples une table qui a été, depuis plus de quinze ans, fréquentée avec profit par de nombreux zoologistes suisses.

Le 5 mai 1852, Carl Vogt, qui venait de rentrer auprès de ses parents, à Berne, accepta du gouvernement de Genève la charge de donner un cours de

géologie à l'Académie dans la chaire laissée vacante par la démission d'Alphonse Favre, l'éminent auteur des *Recherches géologiques en Savoie et dans les contrées voisines du Mont Blanc;* l'année suivante il fut nommé professeur ordinaire de géologie et conserva ce titre jusqu'à sa mort. Il eut comme collègue à l'Académie F.-J. Pictet de la Rive, avec qui il se lia d'amitié et que, dans la suite, il suppléa dans son enseignement de la zoologie, de l'anatomie comparée et de la paléontologie, tantôt seul, tantôt de concert avec Edouard Claparède, lequel a dans sa trop courte carrière laissé une trace si lumineuse dans l'étude des animaux inférieurs.

Vogt trouva à Genève un théâtre digne de lui. La vieille Académie fondée par Calvin, et célèbre depuis lors dans toute l'Europe à tant de titres divers, avait acquis à partir de la seconde moitié du XVIIIe siècle une réputation particulière pour les études de sciences naturelles. Charles Bonnet, Horace-Bénédict et Théodore de Saussure, Augustin-Pyramus et Alphonse de Candolle, Auguste Pictet et Auguste de la Rive, tous membres associés ou correspondants de l'Institut de France, y avaient professé. De nombreux étudiants venus de tous les pays du monde se renouvelaient chaque année sur les bancs de ses étroits auditoires. Le cours de Vogt fut, presque dès le début, l'un des plus fréquentés, car il possédait à un haut degré les qualités nécessaires au professeur universitaire. Ses leçons étaient préparées avec beaucoup de soin, il se tenait au courant de toutes les publications nouvelles, il savait mettre en relief les points importants, associait les faits dans un ordre logique, et il brillait dans l'art d'en tirer, sur le moment même, toutes les conséquences. Ajoutez à cela une grande facilité de parole, le secret de fixer les idées par une phrase originale, un mot drôle ou spirituel, de couper la monotonie de l'exposition par des anecdotes plus ou moins en corrélation avec son sujet, empruntées à la vie des savants célèbres qu'il avait connus ou aux événements politiques dans lesquels il avait joué un rôle, et puis, égayant ses auditeurs par ses boutades qu'il était toujours le premier à accompagner de son rire, son fameux rire communicatif que Mantegazza a caractérisé dans la phrase suivante : « Vogt, qui possède deux énormes poumons et au-dessous un ventre énorme, rit continuellement et à gorge déployée, il rit à faire trembler la maison et à en compromettre la solidité; il rappelle par là Balzac qui, comme lui, avait un gros ventre et dont le rire puissant faisait résonner les vitres. » Et ce rire trahissait, chez Vogt, la tendance de son esprit moqueur à tourner en ridicule, sous le moindre prétexte, toutes les croyances quelles qu'elles fussent, même les plus sincères et même les plus sacrées. Il maniait le sarcasme sans pitié et sans aucun ménagement, avec une confiance en soi-même et un dédain pour les opinions d'autrui que peu d'hommes ont égalés. Quelques-uns de ses confrères dans le monde scientifique eurent à en souffrir. Le plus connu d'entre eux fut l'anatomiste Rudolf Wagner, jadis professeur à l'Université de Göttingen, qui nous a laissé de bons travaux sur l'anatomie microscopique, mais qui avait le malheur, aux yeux de Vogt, d'entremêler son enseignement anatomique de professions de foi religieuse très arrêtées. Il soutint contre lui, dans les journaux allemands, une polémique où il déploya dans toute son ampleur son extraordinaire talent de ridiculiser les convictions de ses adversaires en tant que ces convictions ont leur source en dehors de la science positive. C'est à l'occasion de cette polémique qu'il publia sa célèbre brochure : *la Foi du charbonnier et la Science* (*Köhlerglaube und Wissenschaft*, Giessen, 1855), dans laquelle se trouve une attaque en règle contre la religion et, en général, contre toute croyance à l'immortalité de l'âme.

Peu de temps après son installation à Genève, Vogt inaugura sa carrière de conférencier scientifique; il y remporta, quarante années durant, les plus grands succès. C'est l'un des traits de la physionomie intellectuelle de Genève que ces conférences publiques données sous les auspices de l'État, chaque soir pendant les mois d'hiver, sur les sujets les plus variés : histoire, littérature, morale, critique d'art ou science. La population de la ville s'y rend nombreuse, elle y est assidue, attentive; on y voit de simples ouvriers, des jeunes gens, des institutrices, des négociants prenant des notes, que quelques-uns rédigent plus tard et pour lesquelles ils demandent fréquemment aux professeurs des suppléments d'information. De la sorte s'établissent entre les gens du monde et les conférenciers des relations profitables aux uns et aux autres, tous en bénéficient, les premiers en y puisant des connaissances sur les faits et les idées, les seconds en étant obligés de résumer et mettre au clair leur propre savoir. Vogt prononça un très grand nombre de ces conférences, sur la *Géologie de la Suisse*, sur l'*Homme préhistorique*, sur la *Physiologie générale*, sur le *Parasitisme*, sur les *Phénomènes volcaniques*, sur les *Récifs à coraux*. Ceux qui les ont entendues s'en souviennent toujours, car plus encore que dans sa chaire académique, il y donnait libre carrière à sa verve satirique; excité par la foule attentive qui, longtemps avant l'heure, remplissait la vaste salle où il devait parler, il trouvait les termes originaux et les images frappantes les plus propres à faire pénétrer dans toutes les intelligences, même les plus obtuses, la notion exacte des choses souvent abstraites dont il traitait. Et ceux-là sont nombreux qui l'ont entendu, car après en avoir donné la primeur à ses concitoyens, il

s'en allait répéter ses conférences dans d'autres villes de la Suisse ou de l'Allemagne. On put l'entendre à Neuchâtel, à la Chaux-de-Fonds, à Munich, à Pesth, à Vienne, et en plusieurs autres localités, prêchant partout, avec élan, avec abondance, des observations admirablement coordonnées en vue des conclusions qu'il voulait en tirer.

Ces conférences de Carl Vogt étaient généralement publiées par lui soit dans les journaux dont il tenait le feuilleton, soit dans des livres qui ont pris un rang élevé dans son œuvre scientifique. Je vous rappellerai seulement ses fameuses *Leçons sur L'Homme* qui furent traduites dans toutes les langues (1) et qui firent un bruit énorme lors de leur apparition, parce qu'il y défendait l'un des premiers la descendance de l'homme et du singe. Elles soulevèrent en Allemagne des protestations énergiques, elles firent verser des flots d'encre.

Vogt s'y mettait en opposition avec toutes les traditions bibliques, se moquant non seulement de la religion, mais aussi, ce qui paraissait plus grave aux yeux de quelques-uns, de la mythologie allemande. On raconte que dans les rues de Munich, sa voiture était suivie par des bandes de gamins qui criaient à pleins poumons : voilà l'Homme-singe ! et qu'un soir, pendant qu'il parlait, des pierres furent lancées, en manière de protestation, contre les fenêtres de la salle de conférences ; l'une d'elles vint même tomber au pied de la tribune à l'instant même où il trouvait dans le récit du genre de vie des populations sauvages de l'Australie actuelle, la preuve de la continuité d'un état primordial ; alors se baissant pour la ramasser : « Vous voyez, Messieurs, dit-il, que, comme j'étais en train de vous l'affirmer, l'âge de la pierre n'est pas encore terminé. » Ses adversaires lui avaient fourni, ce soir-là, un superbe exemple à l'appui de sa thèse, et il eut ailleurs et à plusieurs reprises des bonnes fortunes de ce genre.

On sait que dès 1860, c'est-à-dire dès l'année qui suivit l'apparition de l'*Origine des espèces*, de Darwin (2), l'évêque Wilberforce, d'Oxford, parlant devant l'Association britannique pour l'avancement des sciences, avait essayé d'effrayer les esprits en prédisant que, si elle était acceptée, la théorie de Darwin conduirait à nous donner un singe pour ancêtre. Lyell rapporte même dans une de ses lettres que l'évêque d'Oxford se tournant vers Huxley, alla jusqu'à lui demander si c'était du côté de son grand-père ou du côté de sa grand'mère qu'il descendait du singe, à quoi Huxley aurait répondu séance tenante qu'il ne saurait pour sa part ressentir aucune honte de compter un singe parmi ses ancêtres. L'éminent disciple de Darwin, irrité toutefois de cette attaque intempestive, se donna pour tâche de convaincre non par des raisonnements, mais par des faits, son irrespectueux interlocuteur ; il se mit à étudier avec soin les rapports morphologiques de l'homme et des singes et tout en propageant avec le zèle et le talent qui l'ont immédiatement placé au premier rang des darwinistes les conclusions générales auxquelles était arrivé le réformateur de la biologie, il rédigea son livre intitulé : *De la place de l'Homme dans la nature*, qui parut en 1863 (traduction française par Dally en 1868), et dans lequel il soutint, avec force arguments et comme une chose toute naturelle, la descendance de l'homme et du singe qui avait paru aux yeux de l'évêque d'Oxford devoir être la condamnation définitive de la théorie darwinienne.

Or c'est précisément à la même époque que, de son côté, et d'une façon indépendante, Vogt prononçait pendant l'hiver 1862-63 ses *Leçons sur L'Homme*. Il fut donc le premier naturaliste avec Huxley qui, longtemps avant Darwin et Hæckel, tira des données transformistes toutes leurs conséquences et entreprit de rattacher par des liens généalogiques l'homme aux mammifères supérieurs. Ce fut assurément de toutes les contributions qu'il apporta à la théorie évolutive, celle qui le rendit le plus populaire ; pour la majorité des gens instruits, Vogt est, encore aujourd'hui, surtout et avant tout, le défenseur de la parenté de l'homme et du singe.

Il faut convenir qu'il mit beaucoup d'habileté à propager cette notion et que la lecture de son livre est des plus attrayantes. Il y soutient qu'il préfère sentir en lui un singe perfectionné qu'un Adam dégénéré. L'homme n'est à ses yeux que « le produit du plus haut développement de la série animale progressivement perfectionnée par la sélection naturelle, et émanant du groupe des mammifères les plus rapprochés de lui par leur organisation, les singes ». Mais tandis que, plus tard, Darwin et Hæckel ont admis une provenance directe et monophylétique de l'homme à partir d'un type de singe anthropoïde, Vogt, se basant sur les analogies tirées des autres groupes de mammifères, en particulier de l'histoire paléontologique des chevaux, et se tenant aux faits dûment constatés relativement aux singes fossiles, se prononce, au contraire, pour une parenté indirecte c'est-à-dire polyphylétique, des représentants divers de l'ordre des primates, parmi lesquels ils n'hésite pas à ranger l'homme. En cela encore, il se rapproche davantage de Huxley que de Darwin lui-même, et autant

(1) Notamment en français par J.-J. Moulinié ; Paris, Reinwald, édit., 1865.

(2) La première édition de cette œuvre immortelle fut mise en librairie le 24 novembre 1859. La première édition de la *Descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, où Darwin applique avec preuves à l'appui sa doctrine à l'homme, ne date que de 1871.

que je sache, il est resté fidèle à cette manière de voir (1). Dans son *Mémoire sur les Microcéphales*, auquel la Société d'Anthropologie de Paris décerna le prix Godard (*Mémoires de l'Institut national genevois*, 1867), après avoir interprété la microcéphalie comme « une formation atavique partielle qui se produit dans les parties voûtées du cerveau et qui entraîne comme conséquence un développement embryonnaire dévié, lequel ramène, par ses caractères essentiels, vers la souche depuis laquelle le genre humain s'est élevé », il affirme catégoriquement que de cette souche hypothétique « ont rayonné les branches de l'arbre généalogique de primates » et que, par conséquent, « nous en sommes issus aussi bien que les singes ».

C'est ici le lieu de vous rappeler la position particulière que Vogt avait prise dans le camp des transformistes. Il avait coutume, vous le savez, de consacrer les premières leçons de ses cours annuels à un exposé succinct de ses idées théoriques; plus d'un d'entre vous ont entendu de sa bouche les tempéraments qu'il croyait devoir apporter aux grandes généralisations de certains successeurs de Darwin. Son sens critique était trop aiguisé pour ne pas voir leur degré d'imperfection, il aimait surtout à montrer combien facilement elles branlaient sur leur base.

C'est particulièrement à Hæckel et à son « arbre généalogique » qu'il en voulait. Il accumulait arguments sur arguments pour l'abattre, non qu'il fût opposé systématiquement à l'établissement d'arbres généalogiques, mais parce qu'il le tenait pour de mauvais exemple, parce qu'il considérait les tentatives faites dans cette direction, et devenues tellement à la mode de nos jours qu'on en rencontre dans la plupart des publications contemporaines, comme absolument prématurées. Il mettait en garde ses élèves contre les dangers d'une imagination trop active, sans peut-être assez tenir compte que ce sont, presque toujours, des élans d'imagination qui, en définitive, font faire les plus grands pas à la science. Mais je veux me contenter, pour le moment, d'exposer les idées de Vogt, je ne les discute pas. Vogt a condensé ses critiques du darwinisme Hæckelien dans une série d'articles intitulés : *Hérésies darwinistes* et *Dogmes dans la science*, parus dans la *Revue Scientifique* (2). On peut y voir de quelle belle manière il arrange la loi cœnogénétique de Fritz Müller et la loi biogénétique fondamentale du grand zoologiste d'Iéna. Pour lui, il est actuellement impossible de faire provenir, en s'appuyant exclusivement sur des faits positifs, les espèces d'un groupe zoologique quelconque d'une seule forme primordiale, et, à plus forte raison, il trouvait des difficultés insurmontables pour relier généalogiquement entre eux les divers embranchements. A ce propos, il est curieux de noter un trait particulier du tempérament intellectuel de Vogt. D'un côté, lorsqu'il s'agissait d'une science spéciale comme la zoologie, il était prêt à toutes les justes réserves; c'est ainsi qu'il n'a jamais admis la génération spontanée, parce que, disait-il, « la formation d'êtres organiques aux dépens d'une matière primitive est encore aujourd'hui en dehors du domaine de l'observation et de l'expérience »; il a protesté contre les prétendues classifications *naturelles* parce que « pour être naturelle une classification devrait être rigoureusement généalogique » et qu'il est impossible, pour le moment, qu'une classification exprime le développement phylogénétique; il ne s'est jamais rallié entièrement à la loi du progrès parce qu'à côté du progrès général, il voit la dégradation jouer le premier rôle dans la formation de nombreuses espèces; enfin, en sa qualité de darwiniste indépendant, sinon *hérétique*, comme il aimait parfois à s'intituler, il s'est séparé du maître sur maints points importants, notamment en subordonnant le rôle de la sélection à celui des conditions d'existence, dans le genèse de nouvelles espèces, et cela, pour la raison que l'action des milieux lui paraissait plus accessible à l'expérience que la sélection, laquelle, par sa nature même, échappe davantage au contrôle expérimental. En revanche, bien restreint est le nombre des savants qui se sont, au même degré que lui, laissés aller à résoudre au nom de la science des problèmes d'ordre métaphysique. Il ne connaissait dans ces questions fondamentales aucune retenue, alors même, si je ne me trompe, que la science positive, dont ailleurs il faisait profession, ait ordinairement la sagesse de convenir qu'elle ne possède aucun moyen de les aborder. Vogt, dès 1852, par la publication de ses *Tableaux de la vie animale* (*Bilder aus dem Thierleben*) contemporaine de celle de la *Circulation de la Vie* de Moleschott, et antérieure de trois ans seulement à celle de *Force et Matière* de Büchner, a pris une place très en vue parmi les chefs de l'école matérialiste (1). Il a battu en brèche avec insistance les assertions du spiritualisme. Moniste intransigeant, il niait absolument, au nom de la physiologie, l'idée de l'unité et de l'immortalité de l'âme. Dans ses *Lettres physiologiques*, il qualifie cette idée de « bouffonne » et se moque plaisamment des diverses suppositions faites autrefois pour expliquer quand et comment l'âme

(1) Lire sur ce point spécial l'étude impartiale de Quatrefages consacrée à Vogt et Huxley dans le tome second de ses *Emules de Darwin*. Bibliothèque scientifique internationale, 1894.

(2) Voir *Revue Scientifique*, t. XXXVIII, 1886 et t. XLVII et XLVIII, 1891.

(1) Lire sur son rôle, dans le mouvement matérialiste en Allemagne : Lange, *Histoire du Matérialisme*, t. II; Paris, Reinwald, 1879.

entre dans le corps. Pour lui, l'âme est un simple produit du développement du cerveau, assimilable aux produits du développement du tissu musculaire ou glandulaire. En d'autres termes le cerveau sécrète la pensée comme le foie sécrète la bile. « La physiologie, écrit-il, est catégoriquement opposée à une immortalité individuelle, comme aussi à toutes les idées qui se rattachent à celle d'une existence spéciale de l'âme (1). »

« La matière, avec les forces qui lui sont associées, est le seul principe indéstructible que nous connaissions. » Tel est le fondement de ce que j'appellerais sa philosophie, s'il n'avait eu ce mot en horreur et s'il n'avait trop tenu les philosophes en général pour des imbéciles, pour que j'ose appliquer à lui-même cette dénomination. En 1869, dans un discours prononcé devant l'Institut national genevois dont il était président, discours reproduit en manière de préface pour la traduction française de la *Descendance de l'Homme* de Darwin, il exprime l'opinion que le « noyau », « l'essence intime du darwinisme » est « de démontrer que les formes si innombrables de la nature organisée ne sont que des mutations d'un fonds impérissable d'une quantité déterminée de matière et de force ; de démontrer que chaque forme organique est le résultat nécessaire de toutes les manifestations organiques qui l'ont précédée et la base nécessaire de toutes celles qui vont la suivre ; de démontrer, par conséquent, que toutes les formes actuelles sont liées ensemble par les racines depuis lesquelles elles se sont élevées dans l'histoire de la terre, et dans les différentes périodes d'évolution que notre planète a parcourues ; de démontrer enfin que les forces qui se manifestent dans l'apparition de ces formes sont toujours restées les mêmes, et *qu'il n'y a pas de place ni dans le monde inorganique ni dans le monde organique pour une force tierce indépendante de la matière, pouvant façonner celle-ci suivant son gré ou son caprice* ». Il élimine par conséquent de la façon la plus formelle l'hypothèse d'un créateur, n'admettant aucune Intelligence dans la nature et niant l'existence d'un plan préconçu dans la création. Sur ce dernier point, il était au pôle opposé de son ancien maître, Louis Agassiz (1).

Mais, laissant à ses biographes futurs le soin de concilier ces deux tendances apparemment opposées de son esprit, ses croyances négatives et son positivisme qui aurait dû, semble-t-il, lui interdire de les proclamer au nom de la science, j'en reviens à ses travaux purement scientifiques. Les devoirs du professorat n'ont jamais entravé la marche du chercheur laborieux et obstiné qu'était Vogt. Dans l'intervalle de ses conférences, il se retirait dans son laboratoire et continuait ses investigations. Elles ont porté sur à peu près tous les chapitres de la zoologie. En 1856 il s'occupe concurremment de l'embryogénie des mollusques et des canaux muqueux des poissons (*Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Cephalophoren* et *Ueber die Schleimcanäle der Fische, in Zeitschrift für wiss. Zoologie von Siebold und Kölliker*). En 1859, il publie dans les *Annales des sciences naturelles* les *Recherches sur l'anatomie comparée des organes de la génération chez les animaux vertébrés*, qu'il avait commencées quinze ans plus tôt en collaboration avec un médecin allemand, Pappenheim, et qui avaient reçu alors une récompense de l'Académie des Sciences de Paris. On y trouve une description détaillée des organes reproducteurs de la carpe, du hareng, des salmonés, des lophobranches, etc. Puis, il s'occupe de la pisciculture, art nouveau, sur lequel il fait paraître un excellent petit livre : *Die künstliche Fischzucht*, qui ne contribua pas peu à le répandre en Allemagne et en Autriche. Durant l'été 1862, il entreprend, sous les auspices d'un riche particulier de Francfort, un voyage d'exploration en Norwège, à l'île de Jean Mayen et en Islande, voyage fertile en observations zoologiques et géologiques dans lesquelles il fut secondé par le savant physiologiste Alexandre Herzen, actuellement professeur à l'Université de Lausanne, lequel était attaché à l'expédition en qualité de médecin. Vogt a donné le récit circonstancié de ce voyage en un volume illustré : *Nordfarth*, paru en 1863. A son retour d'Islande, nous le voyons se consacrer plus particulièrement à l'anthropologie, publiant des mémoires sur les *Crânes fossiles de l'époque diluvienne trouvés en Allemagne et en Italie*, sur la *Mâchoire de la Naulette*, sur l'*Anthropophagie et les sacrifices humains* qui, avec ses recherches déjà citées sur les microcéphales, l'occupèrent pendant une dizaine d'années.

F.-J. Pictet de la Rive, dont il appréciait la haute valeur scientifique et qu'il avait, comme nous l'avons dit, suppléé à différentes reprises dans ses cours, ayant succombé en 1872 à une courte maladie, Vogt

(1) « Chaque observateur arrivera bien, je pense, par une suite de raisonnements logiques, à l'opinion que voici : que toutes les propriétés que nous désignons sous le nom d'activité de l'âme ne sont que des fonctions de la substance cérébrale, et pour nous exprimer d'une façon plus grossière : la pensée est à peu près au cerveau ce que la bile est au foie et l'urine aux reins. Il est absurde d'admettre une âme indépendante, qui se serve du cerveau comme d'un instrument avec lequel elle travaille comme il lui plait. » *Lettres physiologiques*, édit. française, p. 347. C'est à peu près ce qu'avait dit Cabanis en 1802. « Pour se faire une juste idée des opérations de la pensée, il faut considérer le cerveau comme un organe particulier, destiné spécialement à la produire, de même que l'estomac et l'intestin à faire la digestion, le foie à filtrer la bile. » *Rapports du physique et du moral de l'homme*, t. I, p. 161 ; Paris, 1802.

(1) Louis Agassiz, *De l'espèce et de la classification en zoologie ;* Paris, Germer-Baillère, édit., 1869.

fut chargé, la même année, de l'enseignement de la Paléontologie, de la Zoologie et de l'Anatomie comparée, ainsi que de la direction des laboratoires attachés à ces chaires. Il porta alertement une charge qui eût été trop forte pour une tête moins bien organisée que la sienne; il y puisa même un regain d'activité car, malgré le surcroît d'occupations que lui donna l'établissement de notre Faculté de médecine, qu'il enveloppait d'une sollicitude toute paternelle, et les fonctions de recteur de notre Université qu'il remplit consciencieusement à deux reprises, il ne perdit pas un instant de vue ses travaux originaux et donna aux journaux scientifiques de nouveaux mémoires, à ses éditeurs de nouveaux livres. C'est à cette dernière période de sa vie que se rattachent ses études sur la *Reproduction de quelques Trématodes ectoparasites marins* (*Zeitschrift für wis. Zoologie* et *Archives de Zoologie expérimentale*); *Sur l'adaptation des Crustacés copépodes au parasitisme* (*Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles*); *Sur la vie animale du désert du Sahara* (*Archives des Sciences physiques et naturelles*), résultats d'observations faites pendant un séjour en Algérie; *Sur la provenance des Entozoaires de l'Homme et leur évolution*, conférence prononcée devant le Congrès international des sciences médicales, tenu à Genève en 1877, et dont il fut le président; *Sur la production artificielle des formes des éléments organiques* (*Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, en collaboration avec M. Denis Monnier); *Sur un Hareng hermaphrodite et sur l'ovaire des jeunes Vérons* (*Archives de Biologie*); *Sur l'embryologie des Chauves-Souris* (*Association française pour l'avancement des sciences, Congrès d'Alger*); *Sur un nouveau genre de Médusaire sessile, Lipkea Ruspoliana* (*Mémoires de l'Institut national genevois*); *Sur les migrations des animaux* (*Revue Scientifique*); sans compter les *Recherches côtières* que j'ai signalées plus haut, ni les *Prétendus organismes des météorites*, où il redresse la méprise de M. Hahn, de Stuttgart, qui, examinant des coupes microscopiques de chondrites de différentes provenances, avait cru y trouver des restes d'éponges, de coraux et de crinoïdes figurés par lui dans un livre à sensation, prétendus animaux d'un autre monde qui ne sont en réalité, — Vogt n'eut pas de peine à le démontrer, — que des conformations cristallines inorganiques. Et à cette collection de mémoires s'ajoutent encore le beau livre sur *les Mammifères*, si superbement illustré par Specht, et cette *Anatomie comparée pratique*, en deux volumes, dont la publication ne dura pas moins de treize années et dont il ne m'appartient pas de parler, y ayant été trop intimement associé. Ce fut le dernier grand ouvrage auquel il mit son nom.

Et maintenant, est-il besoin de vous dire, à vous qui ne l'avez connu que souffrant et déjà miné par la maladie, à quel degré il aimait ses élèves et combien il en était aimé? Il y a quelques années, ces derniers avaient célébré le cinquantième anniversaire de son doctorat. Ce fut une grande fête à laquelle s'associèrent les autorités de notre pays, ses collègues de Genève et de l'étranger, les sociétés savantes dont il faisait partie; et ce fut l'occasion de lui témoigner, sous forme de cadeaux et de paroles de sympathie, la reconnaissance que cette haute école qui l'avait accueilli proscrit allemand, et où, en somme, il a vécu heureux et considéré, lui conservait pour l'augmentation qu'il avait apportée à sa gloire.

Que cette existence, dont je n'ai pu vous présenter qu'une imparfaite et fragmentaire esquisse, soit pour nous un encouragement au travail. D'autres, embrassant l'activité de Carl Vogt dans sa totalité, détermineront son rôle social et la place qui lui revient parmi les savants et les penseurs de notre époque. Quant à nous, nous voulons nous contenter d'évoquer, en ce jour de deuil, ce qui, dans cette personnalité puissante et complexe qui vient de disparaître, nous semble avoir été le plus éminent : le zoologiste et le professeur; le zoologiste qui a fait progresser pour une part importante cette « science des animaux » qu'il avait explorée dans tous les sens et qu'il nous a fait aimer; le professeur que nous reverrons longtemps dans nos souvenirs tel qu'il s'est si souvent montré à nous, ici même, avec sa face léonine aux traits fortement accentués, son regard pétillant de malice et d'esprit, son geste autoritaire, sa parole éloquente, son rire sonore, le prestige de son nom célèbre et respecté.

ÉMILE YUNG.

AGRICULTURE

Le travail du sol et la nitrification [1].

Mesdames, Messieurs.

L'agronomie a pour mission d'obtenir de nos terres cultivées des matières alimentaires assez abondantes, à des prix assez bas pour que personne n'en soit privé; si ses efforts sont couronnés de succès, elle diminue la misère, elle est donc avec vous, qui êtes réunis ici pour venir en aide à des infortunes imméritées et cette similitude dans les sentiments qui nous animent m'autorise à réclamer de vous une bienveillante attention pour les questions importantes et délicates que le Comité de la Société

(1) Conférence faite devant la Société des Amis des sciences au Conservatoire des arts et métiers le 5 juin 1895.

des amis des sciences, peut-être imprudent, m'a chargé de traiter devant vous.

Je veux tout d'abord remercier M. le directeur du Conservatoire de nous avoir donné l'hospitalité; je suis heureux de parler ici de la nitrification, car à chaque pas que nous allons faire en avançant dans notre sujet, nous allons rencontrer les noms des savants qui ont illustré le grand établissement dans lequel nous sommes réunis : au premier rang Boussingault, le fondateur de la chimie agricole; à côté de lui Payen qui, pendant bien des années, a professé dans cet amphithéâtre; puis deux maîtres éminents, M. Schlœsing, M. Müntz dont les découvertes ont renouvelé le sujet dont j'ai à vous entretenir.

J'ai vu pour la dernière fois M. Boussingault en 1884; bien qu'il fût arrivé à un âge avancé, il n'était pas encore affaibli par la maladie, il aimait à revenir sur ses débuts et me dit une parole que je n'ai pas oubliée : « Quand on parlera de mes travaux, il faudra rappeler où l'on en était quand j'ai commencé : on ne savait pas que l'herbe renferme de l'azote. »

Si Gay-Lussac avait montré la présence de ce gaz dans les graines, on n'avait pas encore d'analyses du foin qui alimente nos animaux domestiques; Boussingault a non seulement démontré l'existence des matières azotées dans les végétaux, mais pendant toute sa vie, qui a été longue, il a cherché comment les plantes s'approvisionnent de cet azote, sous quelles formes il est assimilé.

Boussingault a passé plusieurs années de sa jeunesse dans l'Amérique méridionale, et c'est sur la côte du Pacifique, en voyant la fertilité que le guano communique à des terres médiocres, en reconnaissant en même temps que ce guano est très chargé de sels ammoniacaux, qu'il conçut l'idée que l'élément actif des engrais est l'azote qu'ils renferment.

Rentré en France, il soumit cette idée à de nombreuses vérifications, la reconnut exacte et, aidé de Payen, entreprit l'analyse de toutes les matières fertilisantes d'origine animale et dressa un tableau dans lequel leur valeur se déduit de leur teneur en azote. C'est ici qu'ont été formulés, il y a soixante ans, les principes qui règlent encore aujourd'hui toutes les transactions sur les engrais.

Dès le début, cependant, les opinions de Boussingault et de Payen furent vivement attaquées par le célèbre chimiste allemand Liebig; il avait fait une importante découverte : le premier il avait soumis à l'analyse élémentaire nos terres cultivées; il y avait trouvé des quantités considérables d'azote combiné; ses analyses établirent que nos sols renferment souvent 1 millième, parfois 2 millièmes d'azote appartenant à des matières organiques. On attribue d'ordinaire à la partie active du sol d'un hectare un poids de 4 000 tonnes; si, en effet, on suppose à ce sol une profondeur de 35 centimètres, on trouvera que les 10 000 mètres carrés d'un hectare formeront la surface d'un prisme de 3 500 mètres cubes et, en multipliant par la densité de la terre, on arrivera à ce chiffre approximatif de 4 000 tonnes.

Un hectare de terre renfermera donc de 4 000 à 8 000 kilos d'azote combiné; or nos récoltes n'exigent guère que 100 kilos d'azote, et la disproportion entre les prélèvements de nos plantes cultivées et la masse des matières azotées contenues dans le sol où elles enfoncent leurs racines est telle, qu'on conçoit aisément que Liebig n'ait pu accepter les conclusions de Boussingault et de Payen : à savoir que les engrais valent d'après leur teneur en azote.

« Vous considérez, disait Liebig, 30 000 kilos de fumier de ferme comme une bonne fumure moyenne; ces 30 000 kilos renferment, à 5 kilos d'azote par tonne : 150 kilos d'azote; quel avantage peut-il y avoir à ajouter 150 kilos d'azote à une terre qui en renferme 4 000 à 8000 kilos; ce n'est pas la matière azotée qu'ils contiennent qui donne aux engrais leur valeur; ce sont les matières minérales, acide phosphorique, potasse, silice, etc. »...; c'est l'opinion ainsi formulée qui fut désignée sous le nom de théorie minérale de Liebig.

Ainsi, d'après Liebig, ce n'est pas la matière azotée des engrais qui fixe leur valeur, mais bien leur partie minérale.

Il est parfois des erreurs fécondes; telle fut celle de Liebig; elle décida les célèbres agronomes de Rothamsted, sir J.-B. Lawes et sir H. Gilbert, à entreprendre, dès 1844, la longue série d'expériences qui continue encore aujourd'hui; ces expériences montrèrent que les engrais azotés, les tourteaux, les sels ammoniacaux appliqués à des terres aussi riches que celles qu'avait analysées Liebig, présentaient une remarquable efficacité; Boussingault, de son côté, ne resta pas inactif; il donna à son essai une forme piquante, qui l'a rendu célèbre. « Si, disait-il, l'opinion de M. Liebig est exacte, si les engrais ne valent que par leur matière minérale, il faut reconnaître que nous sommes, nous autres cultivateurs, de bien grands maladroits, nous nous donnons beaucoup de peine pour conduire nos fumiers aux champs, nos attelages nous coûtent cher; faisons mieux, brûlons nos fumiers, et pour le transport une brouette fera l'affaire. »

M. Boussingault fit comme il l'avait dit; sur une surface peu étendue d'une terre épuisée par les cultures précédentes il répandit 500 kilos de fumier; sur une surface égale, voisine de la précédente, il répandit les cendres provenant de 500 kilos de ce même fumier : puis il sema de l'avoine et attendit la récolte. Boussingault aimait ces expériences simples, il aimait, suivant son expression, à mettre en parallèle l'opinion

des savants et l'opinion des plantes; cette opinion fut très nette : sur la terre qui avait reçu les cendres 1 de grain rendit 4, sur la terre qui avait reçu le fumier 1 de grain rendit 14.

Au reste Liebig n'avait proposé sa théorie minérale que parce qu'il ignorait que la terre renferme des quantités d'acide phosphorique, de potasse, égales ou supérieures aux poids d'azote qu'on y trouve; s'il l'avait su, il aurait reculé, car si on doit renoncer à employer des engrais azotés, parce que la terre renferme une quantité notable de matières azotées, il faut renoncer également à répandre des phosphates ou des sels de potasse, car nombre de sels renferment ces éléments, en proportions considérables, et d'exclusions en exclusions, on arriverait à cette conclusion inadmissible : les engrais sont inutiles.

L'expérience prouve au contraire qu'ils exercent sur l'abondance des récoltes des influences décisives, et par suite nous voyons se dresser devant nous ce problème qu'il faut absolument résoudre : comment est-il nécessaire d'ajouter des engrais azotés à une terre déjà très chargée de matières azotées?

La réponse se déduit de l'étude de ces matières azotées; ce sont des substances de l'ordre des amides, insolubles, peu altérables, et leur résistance aux agents de transformation est la cause même de leur persistance dans les terres constamment lavées et traversées par les eaux. Boussingault a donné une preuve saisissante de l'inertie de l'humus, de la matière azotée du sol : il ajoute à un kilo de sable quartzeux 500 grammes de gravier, puis 150 grammes d'une bonne terre; ces 150 grammes renfermaient $0^{gr},34$ d'azote combiné, c'est-à-dire plus qu'il n'est nécessaire pour alimenter un lupin; la graine est semée dans ce sol artificiel, elle germe, la petite plante se développe malingre, chétive, et quand on met fin à l'expérience et qu'on procède à l'analyse, on trouve que la jeune plante n'a nullement profité des $0^{gr},34$ d'azote contenus dans la bonne terre. Cet azote n'a pas été assimilé, il est engagé dans une combinaison dont la plante n'a pu tirer parti.

Cette expérience est décisive, et il faut nous y arrêter ; notre situation est bizarre; nous avons dans nos sols, sous nos pieds, une énorme réserve de matières azotées ; le poids d'azote qu'elle renferme est de 40 à 80 fois supérieur à celui qu'exigent nos cultures; mais ces matières azotées sont inertes, elles gisent inutilisées et, pour obtenir des récoltes abondantes, nous sommes obligés d'acquérir des engrais azotés. Les fumiers de nos étables et de nos bergeries ne nous suffisent pas, nous sommes contraints d'acheter des engrais du commerce, les tourteaux des graines oléagineuses qui nous viennent d'Afrique, naguère le guano, aujourd'hui le nitrate de soude des mines du Pérou et du Chili; et toutes ces acquisitions ne sont nécessaires que parce que la matière azotée du sol est inerte. C'est son inertie qui nous condamme à de lourdes dépenses d'engrais azotés. Ne pouvons-nous les alléger? Sommes-nous condamnés à toujours vivre sur un sol riche en matières azotées, et qui ne nous fournira jamais la faible fraction qui nous est nécessaire pour obtenir des récoltes luxuriantes? N'est-il aucun moyen de triompher de cette inertie? N'existe-t-il aucune méthode d'attaque de ces matières azotées? Si, et c'est précisément l'étude des agents de transformation que je veux entreprendre avec vous.

Cherchons d'abord sous quelle forme l'azote pénètre dans les végétaux, et laissant de côté l'assimilation de l'azote libre ou celle des matières organiques azotées solubles, concentrons notre attention sur l'assimilation des sels ammoniacaux et des nitrates.

Il y a quarante ans, on croyait que c'était surtout sous forme d'ammoniaque que l'azote était utilisé par la végétation ; c'est seulement en 1856 que simultanément Boussingault et M. Georges Ville montrèrent que les nitrates présentent une haute efficacité. — A mesure que celle-ci fut mieux connue, que l'emploi des nitrates se généralisa, on pencha vers une opinion absolument contraire à celle qu'on avait eue d'abord, et, après avoir cru que les sels ammoniacaux sont seuls efficaces on arriva à penser que les plantes prennent presque toujours leur azote sous forme de nitrates, et il fallut, dans ces dernières années, les expériences précises de M. Müntz et de M. Bréal pour démontrer que l'ammoniaque est un aliment végétal.

Il faut bien reconnaître, au reste, que la discussion est plus intéressante au point de vue de nos connaissances générales qu'à celui de la pratique agricole, car lorsque des sels ammoniacaux sont introduits dans le sol, ils ne tardent pas d'ordinaire à s'y transformer en nitrates. Les cultivateurs acquièrent bien plus de nitrates que de sels ammoniacaux, il n'est pas besoin d'insister : l'agriculture européenne consomme actuellement près d'un million de tonnes de nitrate de soude provenant de la côte américaine du Pacifique, valant un peu plus de 200 millions de francs, visiblement les cultivateurs ne s'astreignent à une si lourde dépense que parce qu'ils ont reconnu l'efficacité de cet engrais, et s'il nous était possible de donner à l'azote de nos sols cette forme éminemment assimilable de nitrates, nous pourrions diminuer nos acquisitions.

Recherchons donc les nitrates dans nos sols; nous pouvons faire cette recherche aisément en examinant, non le sol lui-même, mais les plantes

qui y croissent; nous avons actuellement des réactifs précieux qui nous permettent de reconnaître aisément les nitrates: le sulfate de diphenylamine acide donne, au contact des nitrates, une magnifique coloration bleue; en outre mon collègue au Muséum d'histoire naturelle, M. Arnaud, a trouvé dans les quinquinas une base : la cinchonamine, dont le nitrate est insoluble, et en laissant dans une dissolution étendue de chlorhydrate de cinchonamine des tiges d'ortie ou de bourrache, des racines d'une plante quelconque, on les voit bientôt toutes hérissées de cristaux de nitrate de cinchonamine ; or ces plantes ont vécu dans des sols non additionnés de nitrates, c'est donc que les sols en produisent eux-mêmes.

Or, nous ne pouvons trop le répéter, les nitrates ont une telle efficacité que si nous savions transformer l'azote inerte de l'humus en azote nitrique, nous augmenterions dans une large mesure notre production agricole; je n'ai pas besoin d'insister, et vous saisissez bien l'immense intérêt de cette transformation de l'azote du sol en nitrates; cette transformation suffisante et opportune est l'origine de la fertilité.

Les nitrates, le salpêtre ou nitrate de potasse notamment, apparaissent spontanément dans les endroits humides, imprégnés de matières animales; on en trouve dans les sols des caves des maisons mal tenues, sur les murs des étables et des écuries; partout où arrivent des émanations ammoniacales ; on concevait bien depuis longtemps que l'ammoniaque, combinaison d'azote et d'hydrogène, se brûle pour donner de l'acide azotique, mais on a ignoré longtemps le mécanisme de cette transformation, et une très jolie expérience de Kuhlmann a même engagé les recherches dans une mauvaise voie : si on entraîne au moyen d'un courant d'air du gaz ammoniac sur de la mousse de platine, on la voit devenir incandescente, l'hydrogène de l'ammoniaque se brûle et devient de l'eau; l'azote : de l'acide azotique; on recueille de l'azotate d'ammoniaque. Le gaz ammoniac condensé dans la mousse de platine essentiellement poreuse subit une oxydation complète et on n'hésita pas à généraliser cette expérience; on pensa que si le platine, corps poreux, condense l'ammoniaque et favorise sa combustion, il en est de même des murs mal crépis et de la terre elle-même, et que leur porosité, comme celle du platine, favorise la nitrification.

On vécut longtemps sur cette idée; cependant l'opinion fut ébranlée par le travail que notre illustre président, M. Pasteur, publia en 1862 sur la fermentation acétique ; il montra, à cette époque, que l'alcool ne se transforme en acide acétique que sous l'influence d'un ferment figuré ; puis, généralisant ses observations, il démontra que l'oxygène pur reste inerte en présence des matières organiques les plus altérables, tandis qu'il les attaque vigoureusement aussitôt qu'interviennent les microrganismes; la nitrification est une oxydation, et M. Pasteur n'hésita pas à dire que son étude devait être reprise.

Elle le fut, en effet, par Boussingault en 1873 : il incorpore à du sable, de la craie, à de la terre : diverses matières azotées nitrifiables, du sang desséché notamment; il maintient ces mélanges humides et bien aérés à une douce température et, après quelques temps, y cherche les nitrates. Tandis qu'ils n'apparaissent qu'en minimes proportions dans le sable ou la craie, ils sont abondants dans la terre. Les trois matières employées étaient poreuses, elles étaient placées dans des conditions identiques ; pourquoi la terre a-t-elle provoqué la nitrification tandis que le sable ou la craie ont été sans action? M. Boussingault n'en cherche pas la raison; il se borne à enregistrer les faits sans les discuter. Il n'ignorait pas cependant les hypothèses émises par M. Pasteur, et je me rappelle très bien lui avoir entendu parler de l'action possible des ferments qu'il appelait familièrement les champignons de Pasteur.

Ce fut seulement en 1876 qu'on reconnut combien était fondée l'hypothèse de notre illustre président. La démonstration fut donnée à propos des recherches sur la purification des eaux d'égout par filtration au travers du sol, entreprises par MM. Schlœsing et Muntz.

On sait que lorsque les eaux d'égout filtrent lentement au travers d'un sol bien aéré, elles en sortent limpides ; toutes les matières tenues en suspension sont retenues, en outre les sels ammoniacaux sont brûlés, l'eau filtrée au travers du sol n'en contient plus, mais elle est très chargée de nitrates; or, quelque temps avant de s'associer à M. Schlœsing pour l'étude de la purification des eaux d'égout, M. Müntz avait montré que le chloroforme éteint pendant quelque temps l'activité des ferments figurés; profitant de cette intéressante observation, les auteurs introduisirent, dans un des cylindres remplis de terre où se déversent les eaux d'égout, une capsule remplie de chloroforme dont les vapeurs imprègnent l'atmosphère du cylindre, puis ils examinent jour par jour l'eau filtrée au travers du sol. Cette eau est toujours limpide, mais bientôt les nitrates diminuent puis disparaissent. Dans la terre chloroformée, la nitrification cesse de se produire. Or le chloroforme n'agit que sur les êtres vivants ; s'il suffit de le faire pénétrer dans le sol pour lui enlever ses propriétés nitrifiantes, c'est que la nitrification est, comme l'avait pensé M. Pasteur, une véritable fermentation.

C'est seulement dans ces dernières années que la très belle découverte de MM. Schlœsing et Muntz fut complétée par les recherches de M. Winogradsky, qui a réussi à isoler les agents de la nitrification. C'est

d'abord une nitromonade, petit corpuscule arrondi, qui transforme l'ammoniaque en acide nitreux, mais qui est incapable de conduire l'azote jusqu'à son dernier degré d'oxydation ; il n'est atteint que sous l'influence d'un autre organisme en bâtonnets, beaucoup plus agile que le ferment nitreux ; le second organisme, qui est à proprement parler le ferment nitrique, est cependant incapable d'agir sur l'ammoniaque, son action ne s'exerce que sur le premier degré d'oxydation de l'azote, sur l'acide nitreux.

Si nous rappelons que M. Müntz a reconnu que la matière organique du sol ne forme de l'ammoniaque que sous l'influence de ferments différents des deux précédents, nous arrivons à reconnaître que la production des nitrates dans nos terres est sous la dépendance de l'activité de trois ferments différents : un ferment ammoniacal produisant de l'ammoniaque aux dépens de la matière azotée du sol, de l'humus ; un ferment nitreux brûlant partiellement l'ammoniaque pour en faire de l'acide nitreux ; un ferment enfin complétant l'oxydation de l'acide nitreux et l'amenant à l'état d'acide nitrique. Si nous rappelons enfin que l'abondance de nos récoltes est en raison de l'activité de ces ferments, de l'énergie et de l'opportunité de leur travail, nous comprendrons quel intérêt présente l'étude attentive, minutieuse des conditions qui favorisent leur activité.

Pour concevoir comment cette étude peut être conduite, il faut se rappeler qu'une dissolution de nitrates traverse sans changement une couche de terre de trente ou quarante centimètres. En déterminant, avant filtration, la teneur en azote nitrique par l'excellente méthode que M. Schlœsing a rendue familière à tous les laboratoires, puis en recommençant le dosage après filtration rapide sur une couche de terre, on trouve les mêmes nombres. Ainsi les nitrates ne sont pas retenus par la terre arable comme le sont les sels de potasse, d'ammoniaque ou les phosphates ; en outre les nitrates sont très solubles dans l'eau ; et par conséquent seront facilement entraînés par les eaux qui traversent le sol. Ces points étant établis, la méthode à employer pour étudier la nitrification dans le sol va s'en déduire.

A l'imitation de ce qu'avait fait déjà M. Berthelot, j'ai disposé dans de grands vases de grès, soutenus par des trépieds en fer, au-dessus de flacons récepteurs, des lots de 50 kilos de terres variées. Ces vases sont dehors exposés à la pluie ; on recueille régulièrement et on analyse les eaux qui ont traversé le sol, les eaux de drainage et on déduit des quantités de nitrates que ces eaux renferment l'activité de la nitrification dans différents sols aux diverses époques de l'année.

Les études que je poursuis sur ce sujet depuis plusieurs années m'ont montré que la marche de la nitrification est tout à fait différente de celle qui nous serait favorable.

Voici la moyenne des nombres trouvés pour les sols de Grignon restés sans engrais et sans végétations pendant trois années, de 1890 à 1892 :

Azote nitrique contenu dans les eaux de drainage de terres sans culture, calculé pour un hectare.

	Kil.
Printemps	17,8
Été	26,4
Automne	40,6
Hiver	11,8

Une bonne récolte de blé exige environ 100 kilos d'azote assimilable, il en est de même d'une bonne récolte de betteraves, mais, point important, il faut que cet azote soit à la portée des racines pendant le printemps et le commencement de l'été ; les nitrates formés à l'automne n'ont guère d'utilité ; certainement le blé semé en octobre en retient dans ses racines une certaine quantité, mais ce qui est nécessaire, c'est un ample approvisionnement au printemps, et malheureusement les quantités formées sont insuffisantes et c'est pour suppléer à cette insuffisance que nous sommes contraints d'acquérir du nitrate de soude.

A quelle cause attribuer cette faiblesse de la nitrification au printemps ? A la lenteur d'action des ferments nitriques, c'est là ce qui domine toute la question de la nitrification et par suite celle de la fertilité ; en effet, nous savons où trouver les autres aliments de la plante ; nous avons à bon marché, partout, de l'acide phosphorique, de la potasse, de la chaux, et si nous savions provoquer dans nos champs, au moment opportun, une nitrification abondante, nos récoltes en seraient prodigieusement augmentées.

Les ferments nitriques sont extrêmement sensibles à l'influence de la température ; on met dans les laboratoires des dissolutions ammoniacales à nitrifier, on ensemence avec de la terre renfermant des ferments actifs, le travail est terminé en quelques semaines si les dissolutions sont exposées à la température de 30° environ ; il dure des mois si on laisse les dissolutions à la température ordinaire du laboratoire. Pendant l'hiver ces ferments cessent tout travail, et ils ne se réveillent que lentement au printemps, le temps qui s'écoule avant qu'ils aient retrouvé leur activité est d'autant plus long que la température est plus basse, que la terre est moins échauffée.

Nous ne disposons pas à volonté de la température et il faut nous résigner à subir ses alternatives, et si nous voulons essayer d'activer la nitrification au printemps, il faut mettre vigoureusement en jeu toutes les autres conditions qui la favorisent.

J'ai été mis sur la voie d'une de ces conditions par des circonstances toutes fortuites. En 1891, j'ai reçu de mon confrère à l'Académie des sciences, M. Fizeau, un sac de terre provenant de son domaine de Vanteuil, en Seine-et-Marne, près de la Ferté-sous Jouarre ; je fis l'analyse de cette terre et je la mis en expérience dans les grands pots pouvant contenir une cinquantaine de kilos où je place les terres destinées à recueillir les eaux de drainage ; elles en fournirent et on fut stupéfait des quantités recueillies ; elles s'élevèrent le 24 mars à 584 grammes et 559 grammes par mètre cube d'eau et, le 7 avril, à 664 grammes et 466 grammes. Ces nombres étaient prodigieux ; il résulte des dosages effectués en 1870, 1872, 1873 par M. Frankland sur les eaux écoulées des caisses de filtration de Rolhamsted, que les eaux de drainage renfermaient par mètre cube : 21^{gr},95 d'azote nitrique ; la moyenne des dosages de M. Warington sur les eaux écoulées des mêmes appareils, dix ans plus tard, est seulement du 10^{gr},6. A Grignon la moyenne de 1891-1892 est seulement de 39 grammes par mètre cube.

J'étais très peu préparé à comprendre la cause qui avait déterminé une nitrification si active, je crus d'abord que les sacs avaient servi autrefois à transporter des nitrates. M. Fizeau me détrompa : les sacs étaient neufs ; je ne réussis pas à ce moment à pénétrer la cause de cette prodigieuse activité ; je fis laver les terres à grande eau, puis je les laissai de nouveau exposées à la pluie ; la nitrification y conserva encore une très grande énergie, on recueillit 196 grammes par mètre cube le 11 octobre 1891 et 144 grammes le 12 juillet 1892.

Pendant cette même année 1892, un second fait vint également frapper mon attention ; je reçus, de M. Émile Boire, des lots de terre provenant des domaines de Bourdon, dans la Limagne d'Auvergne. Ces terres, mises en expérience comme celles de M. Fizeau, donnèrent l'une 884 grammes d'azote nitrique par mètre cube le 21 juillet, l'autre 440 grammes, et le 27 septembre la première laissa couler des eaux de drainage renfermant encore 250 grammes par mètre cube, la seconde 285 grammes.

Ces faits répétés me remirent en mémoire un fait signalé autrefois par M. Schlœsing, à savoir que si on triture une terre dans laquelle la nitrification est peu active, on donne à cette nitrification une nouvelle énergie. Je pensai dès lors que peut-être les terres envoyées, soit de Seine-et-Marne, soit de la Limagne d'Auvergne, ensachées, secouées pendant le trajet, triturées de nouveau au moment du remplissage des pots, devaient peut-être l'activité de leur nitrification à ces nombreuses manipulations ; s'il en était ainsi, on pouvait essayer de reproduire ces conditions.

Au mois de novembre 1892, on choisit trois vases renfermant des terres en expérience à Grignon depuis plusieurs années et qui ne donnaient plus que de faibles quantités de nitrates ; ces terres étaient en double, de telle sorte que, tandis que trois terres restaient en place, trois autres furent étalées sur le sol bien nettoyé d'une des pièces de la station où l'on peut faire du feu quand la température extérieure devient basse.

Les terres en poudre restèrent ainsi exposées à l'air pendant six semaines, elles furent remuées au rateau à plusieurs reprises, puis on prit des échantillons qui furent lavés avec soin ; la quantité d'azote nitrique qu'on y trouva fut infiniment plus forte que celle qu'on obtint des terres restées en place.

		Azote nitrique dans 100 gr. de terres.	
		—	—
		gr.	gr.
Terres de Grignon . . .	Remuées. . .	0,044	0,039
	Non remuées.	0,002	0,003
Terres de Marnulhal (Puy-de-Dôme). . . .	Remuées. . .	0,051	0,046
	Non remuées.	0,002	0,002
Terres de Palbost (Puy-de-Dôme)	Remuées. . .	0,071	0,059
	Non remuées.	0,002	0,002

L'effet de la nitrification est donc prodigieux ; les terres remuées et non remuées furent remises en place et on recueillit pendant le cours de l'année des eaux de drainage ; le 8 mars, tandis que la terre de Grignon non triturée donnait 27 grammes d'azote nitrique par mètre cube, la terre triturée en fournissait 2380 grammes. Le 25 janvier la terre de Palbost non remuée donne 5^{gr},5 par mètre cube d'eau de drainage ; la terre aérée : 1420 grammes ; le 8 mars on trouve encore 28 grammes pour la terre restée en repos et 570 pour la terre qui a été étalée.

Comment expliquer cette influence des manipulations que nous avons fait subir au sol ? au fond qu'avons-nous fait ? nos terres ont été retirées des vases dans lesquels elles étaient placées et étalées, d'où il semble que ce que nous avons favorisé surtout, c'est l'aération ; cette aération serait-elle donc habituellement insuffisante ?

Boussingault et Levy, il y a une quarantaine d'années, M. Schlœsing fils, plus récemment, ont étudié l'atmosphère confinée dans la terre arable ; ils ont trouvé que cette atmosphère était formée d'air dans lequel une faible fraction de l'oxygène était remplacée par de l'acide carbonique ; ainsi l'air contenu dans la terre est chargé d'oxygène, cela est incontestable, mais quelle est la quantité d'air contenue dans le sol, nous ne le savons plus ; on ne pourrait même pas déduire de la quantité d'oxygène que renferme l'air extrait de la terre, la preuve que cet air se renouvelle aisément, car on peut concevoir la terre comme formée de mottes juxtaposées entre lesquelles l'air circule, sans qu'on puisse affirmer que ces mottes elles-mêmes sont imprégnées de gaz.

Et si elles ne le sont pas, ou le sont d'une façon insuffisante, nous comprenons très bien quel avantage nous trouvons à briser ces mottes, à les pulvériser pour y faire pénétrer l'oxygène nécessaire à l'activité des ferments nitriques.

Pour savoir si, en effet, les mottes de terre sont insuffisamment aérées, j'ai disposé l'expérience suivante : dans un flacon à large ouverture, mais qui peut être bien fermé par un bon bouchon de caoutchouc, j'introduis quelques mottes de terre dont j'ai pris un échantillon pour y déterminer l'humidité, puis lentement je remplis le flacon de mercure, de façon à chasser l'air qui enveloppe chacune des mottes ; j'achève de remplir avec du mercure, et enfin je le ferme avec un bouchon de caoutchouc muni d'un tube à robinet ; je remplis complètement de mercure toute la partie inférieure du tube jusqu'au robinet, puis je lie le flacon ainsi préparé à la pompe à mercure ; on fait le vide dans tout l'appareil, y compris le tube jusqu'au robinet, et à ce moment seulement on ouvre le robinet : aussitôt l'air contenu dans la terre, s'échappe, on l'entraîne en faisant couler le mercure et on le recueille.

Voici le résultat de quelques déterminations qui ont été faites par ce procédé :

Volume des gaz contenus dans les mottes de terre de Grignon.

Poids de la motte.	Quantité d'eau dans la terre en centièmes.	Volume de gaz extrait à la pompe.	Volume de gaz pour 100 de terre.	Somme de l'eau et de l'air dans 100 gr. de terre.
—	—	—	—	—
gr.	gr.	cc.	cc.	cc.
90	9,0	12,4	13,7	22,7
80	16,0	6,0	7,5	23,5
71	5,0	13,7	19,2	24,2
60	14,0	8,3	12,0	26,0
130	25,0	1,0	0,7	25,7
123	20,0	2,0	2,4	22,4
56	10,0	9,0	16,0	26,0
87	4,0	19,0	21,8	25,8

Or, il s'en déduit un fait très intéressant : c'est que les quantités d'air et d'eau contenues dans la terre sont complémentaires ; quand l'eau pénètre dans la terre elle en chasse l'air, quand au contraire l'eau s'évapore, l'air pénètre, mais, et c'est là un point sur lequel j'appelle toute votre attention ; pour que la nitrification s'établisse l'eau et l'air sont nécessaires, il faut que la terre soit humide et aérée. Dans une terre en grosses mottes, il n'y a donc que des moments assez courts pendant lesquels l'air et l'eau sont en proportions convenables ; après la pluie, la terre est trop humide, elle se déssèche peu à peu, il est vrai, l'aération s'établit et pendant quelques jours, quelques semaines peut-être, les proportions d'eau et d'air sont convenables mais la dessiccation continue et bientôt elle est telle que la nitrification s'arrête. Il en est tout autrement d'une terre en poudre ; l'aération est toujours assurée, et aussitôt que la pluie arrive, les conditions favorables à la nitrification sont réalisées ; c'est parce que nos terres étaient en poudre fine et humide que les lots étalés dans le bâtiment de la station de Grignon ont fourni des quantités de nitrates infiniment supérieures à celles qu'exigent les plus fortes récoltes.

Ainsi, sans aucune addition d'engrais azoté, mais par un travail qui maintiendrait dans nos sols une aération et une humidité convenables, nous pourrions obtenir les nitrates qui habituellement nous font défaut.

Vous concevez dès lors, quel soin, quel zèle le cultivateur va mettre à réduire cette terre en poudre fine, pour en assurer l'aération, quel soin encore il apportera à y faire pénétrer, à conserver l'eau indispensable à l'activité des ferments.

Suivons-le dans ses rudes travaux, nous sommes en août, la moisson est faite, les chaumes couvrent le sol et déjà il faut penser à la récolte prochaine ; on donne un labour de déchaumage : à l'aide de charrues légères ou d'extirpateurs le sol est entr'ouvert, il peut recueillir les pluies de septembre et d'octobre qui le ramollissent et rendent possibles les grands labours, ils découpent la terre en grandes bandes que renverse le versoir de la charrue. Pendant l'hiver, sous l'influence de la gelée, elles se brisent ; arrive le printemps, c'est à ce moment que la nitrification doit être active, c'est à ce moment qu'il faut mettre en jeu tous les instruments pulvérisateurs : les herses, les extirpateurs, les scarificateurs, de formes variées ; si leur travail est bon la terre est pulvérisée, mais elle est soulevée, creuse, la capillarité est rompue et les eaux souterraines ne pourraient plus remonter à la surface ; nous employons alors les rouleaux qui, tout en continuant la pulvérisation, rapprochent les molécules de terre et favorisent l'ascension de l'eau.

Cette ascension, nécessaire au printemps quand les graines sont confiées aux couches superficielles et que bientôt elles émettent de courtes racines, devient nuisible un peu plus tard, quand les racines ont déjà gagné les couches profondes, car l'eau remontant du sous-sol jusqu'à la surface s'y évaporerait en pure perte ; aussi allons-nous faire passer des houes, pour recouvrir d'une terre sèche les couches sous-jacentes et empêcher leur dessiccation.

La charrue, les herses, les rouleaux ont fait leur office, la terre est pulvérisée, elle est humide ; est-ce terminé ? Hélas, non, s'il survient une pluie violente, les molécules de terre roulent les unes sur les autres, elles se soudent, forment une motte compacte ; elle se déssèche ensuite, il est vrai, mais elle ne tombe pas en poudre, elle se fendille et reforme des mottes qu'il faut briser de nouveau ; le travail du cultivateur est incessant, on le sait depuis longtemps, et cette con-

tinuité de l'effort lui a valu son nom : on l'appelle l'homme du travail, du labeur, le laboureur.

Comment se fait-il que ce rude labeur ne soit pas plus souvent récompensé, et qu'après avoir bien travaillé le sol, nous soyons encore obligés de répandre au printemps du nitrate de soude? — Le travail à lui seul est donc insuffisant? Eh! sans doute, il est insuffisant, il n'assure qu'une condition : l'aération ; mais l'autre, l'humidité, fait souvent défaut. Dans les expériences que je viens de vous rappeler la terre était humide. En pulvérisant le sol avec grand soin, on met une chance de plus dans son jeu; mais on n'est pas encore sûr de réussir. Si à cette pulvérisation du sol, on pouvait joindre un arrosage en temps opportun, la victoire serait certaine. Et nous avons un exemple de ces victoires continues ; il nous est fourni par la culture maraîchère ; le maraîcher conserve par un travail incessant sa terre meuble, en outre il prodigue les arrosages ; l'eau est toujours à sa portée, il ne s'établit que là où il peut se la procurer aisément, et il obtient du même sol, dans l'espace d'une année, trois ou quatre récoltes successives. Il n'emploie guère les nitrates ; sans s'en douter, il transforme son sol en une véritable nitrière.

Ces travaux, ces arrosages ont pour but, nous l'avons dit déjà, de favoriser le travail des ferments nitrificateurs ; de créer, pour prendre l'expression technique, un milieu de culture des ferments nitriques ; mais ces trois ferments, dont l'intervention est nécessaire, sont-ils toujours présents dans toutes les terres et quand on leur crée des milieux favorables, vont-ils évoluer à coup sûr et en temps utile?

Malheureusement non. — Pendant l'hiver de 1892, j'ai pris des terres gelées, je les ai maintenues à une douce température pour les ramollir et pouvoir les pulvériser ; elles ont été maintenues dans les conditions les plus favorables pendant plusieurs mois; la nitrification n'y a fait que peu de progrès.

Dans des échantillons pris au printemps, les réactions sont un peu plus rapides. Parfois elles se décident brusquement ; ainsi le 27 mars, la terre de Palbost (Limagne d'Auvergne) donne pour 100 gr. 6 mil. 9 d'azote nitrique et 23 mil. 7 le 10 avril ; mais dans une terre du Pas-de-Calais, on trouve 6 mil. 7 le 27 mars et seulement 7 mil. 5 le 10 avril; le 24, on ne trouve encore que 8 mil. 4.

Or, remarquez-le bien, un mois perdu au printemps, c'est une récolte sinon manquée, au moins diminuée. C'est en avril et en mai qu'il est nécessaire d'avoir un ample approvisionnement de nitrates, c'est à ce moment que l'évolution des ferments doit être rapide ; or elle est bien loin de l'être également dans toutes les terres.

Au mois de mars dernier, j'ai étalé dans le bâtiment de la station de Grignon trois terres d'origine très diverse, l'une vient de la Guadeloupe, une autre de Seine-et-Marne, une autre d'Eure-et-Loir ; elles sont en poudre, soumises aux mêmes températures, aux mêmes arrosages.

On a pris des échantillons de ces terres à des intervalles réguliers, tous les 10 jours environ ; et on a procédé aux dosages des nitrates ; voici les quantités d'azote nitrique trouvées dans 100 grammes de terre.

Azote nitrique apparu dans 100 grammes de terre aérées et triturées.

L'expérience commence le 23 mars :

	Guadeloupe.	Seine-et-Marne.	Eure-et-Loir.
	—	—	—
	mill.	mill.	mill.
11 avril . . .	0,94	1,56	0,03
18 — . . .	2,03	3,13	0,03
25 — . . .	4,38	6,88	0,03
2 mai. . . .	16,50	11,90	1,25
15 — . . .	31,25	15,00	1,88
22 — . . .	37,50	20,00	2,81
30 — . . .	39,4	22,5	2,50

Vous voyez à quel point les résultats sont différents ; l'aération, la trituration ont merveilleusement réussi sur la terre de la Guadeloupe, car lorsqu'elle est restée en place, elle n'a donné le 30 mai que 3 milligrammes d'azote nitrique pour 100 grammes, mais cette aération, encore très favorable pour la terre de Seine-et-Marne, a été de nul effet pour celle d'Eure-et-Loir.

Cette terre est bien loin cependant d'être stérile, je la connais, j'y ai vu d'excellentes récoltes, aussi je me crois autorisé à conclure que la faiblesse de sa nitrification, dans l'expérience que je viens de vous rappeler, n'est pas due à sa pauvreté, à sa mauvaise constitution, mais à l'inertie momentanée d'un ou plusieurs de ses ferments.

Nous touchons au terme de cette longue conférence ; encore quelques mots et je termine : Vous le savez, nous disposons aujourd'hui à très bon compte des phosphates, des sels de potasse, et si nous savions transformer en temps utile l'azote contenu dans l'humus de nos terres en nitrates, la production agricole s'accroîtrait dans une large mesure.

Pour assurer cette production, nous travaillons la terre, avec constance, avec acharnement, depuis les temps les plus reculés, et c'est seulement aujourd'hui que nous commençons à comprendre l'utilité de ce travail ; si parfait qu'il soit, il ne produit d'effet qu'autant qu'il s'applique à une terre humide, enfin il perd toute efficacité, si les ferments qu'il s'agit de mettre en jeu sont engourdis, affaiblis, s'ils ne se mettent pas rapidement à l'œuvre dès le premier printemps. Or, ce qui domine toute cette question de la nitrification, nous l'avons déjà dit, c'est la lenteur d'évolution des ferments nitriques; engourdis par les

froids de l'hiver, ils se mettent lentement à l'œuvre et ne produisent en avril et en mai que des quantités de nitrates insuffisantes, de là l'acquisition et l'épandage du nitrate de soude, de là la nécessité d'entretenir toute une flotte constamment en route pour aller chercher ces nitrates sur la côte du Pacifique.

Or, quand la terre est humide, bien aérée, que les ferments y sont actifs, elle produit, sans aucune addition, infiniment plus de nitrates qu'il n'est nécessaire : la terre de la Guadeloupe a donné le 30 mai 39 milligrammes d'azote nitrique pour 100 grammes, ou 390 milligrammes par kilos, ou 390 grammes par tonne, ou enfin 390 kilos pour 1000 tonnes, c'est-à-dire infiniment plus qu'il n'est nécessaire aux plus brillantes récoltes ; mais en appliquant le même calcul à la terre d'Eure-et-Loir, nous trouvons seulement 25 kilos d'azote nitrique, ce qui est insuffisant.

Que manque-t-il? Des ferments actifs. Voilà, exactement où nous en sommes. Pourrons-nous aller plus loin, c'est-à-dire établir des cultures de ces ferments et faire passer la propriété nitrifiante d'une terre à l'autre ? Pourrons-nous semer au printemps des ferments nitriques en pleine activité qui suppléeront ceux qu'ont engourdis les froids de l'hiver? Est-ce là un rêve irréalisable? Je ne le crois pas. — Vous savez que les légumineuses doivent leurs propriétés de fixer l'azote atmosphérique à la présence sur leurs racines de nodosités à bactéries ; or déjà à plusieurs reprises, on a transporté avec grand avantage les germes de ces bactéries d'une terre à l'autre. Depuis un temps immémorial, on pratique les terrages, on transporte à grands frais des terres d'un point à l'autre. Pourquoi ? Que renferment ces terres? Voilà les problèmes auxquels il faut maintenant s'attaquer ; mais sans escompter l'avenir, en nous bornant aux notions acquises, nous savons aujourd'hui que si nous mettons habilement en jeu les ferments de la terre, nous pouvons en obtenir plus de nitrates que n'en exigent les plus fortes récoltes, et si nous nous rappelons que ce n'est pas seulement sous l'influence des microrganismes que l'azote du sol devient assimilable, mais que c'est aussi par leur activité que se fixe l'azote atmosphérique, qu'il entre dans le cycle des êtres organisés, nous reconnaîtrons combien est juste et profonde la parole de M. Berthelot : « La terre est quelque chose de vivant ! »

Il y a quarante ans l'histoire des fermentations formait un court chapitre des traités de chimie ; aujourd'hui les travaux de M. Pasteur en ont fait une science immense qui chaque jour étend son domaine.

Le puissant foyer qu'a allumé notre illustre président a éclairé d'abord les industries de fermentation : la fabrication du vin, de la bière, du vinaigre, ensuite les maladies parasitaires : celle des vers à soie, des animaux domestiques, et la création des vaccins a triomphé des épidémies qui décimaient nos troupeaux. — La flamme s'élève plus haut ; l'obscurité qui voilait tant de questions médicales se dissipe. M. Pasteur guérit la rage, un de ses élèves la diphtérie ; mais ce n'est pas assez de guérir les hommes, il faut les nourrir, et voilà que s'éclaire à son tour l'immense domaine de l'agronomie ; nous savons aujourd'hui que la fertilité est due aux ferments de la terre !

Cette œuvre est immense, et je crois être l'interprète des sentiments de cette assemblée en célébrant une fois de plus la gloire de notre illustre président, de M. Pasteur !

P.-P. Dehérain.
de l'Institut.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Voyage à Madagascar, par M. Catat. — 1 vol. in-4° ; Paris, Hachette, 1895.

Au moment où la France envoie une armée entière combattre à Madagascar, M. Catat publie, dans un beau et important volume, les notes qu'il a prises au cours de son exploration à travers la grande île Africaine.

Ce livre, du plus haut intérêt pour tous les Français qui désirent connaître le pays où luttent en ce moment leurs compatriotes, est rempli de descriptions pittoresques, de peintures de mœurs, de détails et de récits curieux, de documents originaux, sur les différentes populations malgaches.

M. Catat a surtout étudié la partie est de Madagascar où il a séjourné pendant assez longtemps. Aussi a-t-il pu étudier cette partie de l'île avec soin, et les détails qu'il donne sont-ils nombreux et intéressants.

Parti de Tamatave, M. Catat se dirigea d'abord vers le Sud en longeant la côte jusqu'à Tanimandry, pour avancer ensuite vers l'intérieur du pays, et arriver à Tananarive, la ville la plus importante de Madagascar. C'est à Tananarive que l'explorateur séjourna le plus longtemps, et c'est dans cette ville, capitale de la reine des Hovas, qu'après chaque voyage, il venait se reposer quelque temps.

Il explora avec soin toute la partie centrale de l'île (Imérina), descendit la vallée du Mangora et revint. Puis il voulut retourner à Tamatave, après avoir longuement étudié la tribu des Antimerina ; mais cette fois il ne passa pas par Tanimandry ; il voulut découvrir une route, dont il avait vaguement entendu parler : on racontait que Radama I, roi de Madagascar, avait conduit ses troupes en 1820 de Tananarive à Tamatave par une voie courte et directe. C'est cette route que M. Catat parvint à découvrir, ce qui n'était évidemment pas facile, puisqu'il ne possédait sur ce chemin aucun rensei-

gnement précis. On sait d'ailleurs que des Hovas, comme de tous les sauvages, il est impossible d'obtenir jamais un renseignement exact.

De Tamatave, accompagné de son ami et collaborateur C. Maistre, M. Catat se dirigea vers le Nord, en suivant le littoral et arriva enfin à Majunga.

Majunga a été le point principal de débarquement de nos troupes. C'est le quartier général de l'armée d'occupation. Placée au fond d'une baie très large, cette ville est le port de Madagascar qui est appelé au plus bel avenir; le commerce y est très actif et augmente chaque jour. La population y est représentée par des races très diverses.

Le voyageur, très bien reçu à la Résidence française, y resta une quinzaine de jours.

Puis il se remit en marche vers Tananarive où il retrouva son ami C. Maistre, et il continua son chemin vers le Sud.

C'est dans cette partie sud de Madagascar qu'il apprit à connaître les Bara, les Antonosy, les Manambia, les Antandroy, peuplades fort accueillantes et qui laissèrent une excellente impression à l'explorateur.

Il descendit ensuite la vallée de l'Ambolo, la région la plus pittoresque et la plus fertile de la grande île, et arriva peu après à Fort-Dauphin.

M. Catat termine en affirmant sa conviction qu'un jour ou l'autre Madagascar sera notre plus belle et notre plus riche colonie. Cela est possible. Encore faut-il que les colons et les capitaux français se décident à émigrer là-bas. Suivant l'énergique expression de M. Ribot, il ne faut pas en faire une colonie de fonctionnaires.

Abrégé de la théorie des Fonctions elliptiques, à l'usage des candidats à la licence ès sciences mathématiques, par Charles Henry. — Un vol. in-16 de 126 pages; Paris, librairie Nony et Cie, 17, rue des Écoles, 1895.

Quand on cherche à évaluer la longueur d'un arc de cercle en fonction de l'abscisse de son extrémité, on est conduit à une intégrale qu'on exprime aisément à l'aide d'une fonction circulaire inverse. La longueur d'un arc d'ellipse s'exprime aussi par une intégrale; seulement cette intégrale n'est pas réductible aux symboles élémentaires de l'algèbre : c'est une transcendante nouvelle qu'on a très justement appelée intégrale elliptique et qui n'est qu'un terme particulier de toute une classe d'intégrales.

Parmi ces transcendantes nouvelles, il y en a une qui jouit de propriétés particulièrement simples et remarquables : c'est l'intégrale elliptique de 1re espèce; suivant la grande découverte d'Abel et de Jacobi, elle est doublement périodique. Personne n'a de peine à concevoir la périodicité simple : le sinus est une fonction simplement périodique de l'arc, et la période est 2π : cela veut dire que si l'on augmente l'arc de 2π, le sinus reprend la même valeur numérique. Mais comment peut-il exister des fonctions à deux périodes? C'est ce qu'on a peine à se figurer; et c'est ce qui serait impossible en effet, si l'on n'attribuait à l'argument de la fonction que des valeurs réelles. Il n'en est plus de même quand on introduit un argument complexe, c'est-à-dire ayant la forme algébrique $a + b\sqrt{-1}$. Il peut alors exister deux nombres distincts qui, ajoutés à l'argument, laissent invariable la valeur de la fonction. La fonction d'Abel et de Jacobi a fourni le premier exemple de ce phénomène mathématique.

Depuis lors, il n'est pour ainsi dire pas un géomètre de quelque valeur qui n'ait tenu à honneur d'attacher son nom à la théorie des fonctions elliptiques. Tandis que les uns la développaient et la perfectionnaient au point de vue de l'analyse pure, d'autres en poursuivaient les applications dans le domaine des diverses sciences qui relèvent des mathématiques : en astronomie, en mécanique, en physique, d'innombrables problèmes qui semblaient rebelles à toute solution exacte se trouvèrent, grâce aux nouvelles fonctions, résolus par des formules aussi rigoureuses qu'élégantes.

D'où vient donc que cette théorie si féconde n'ait pas, après tant d'années écoulées, réussi à devenir d'un usage courant, comme celle des fonctions circulaires dont elle n'est en somme qu'une extension? Tous les ingénieurs devraient la posséder à fond. Nombre d'entre eux, s'ils ne l'ignorent pas, semblent montrer quelque répugnance à s'en servir. C'est cependant un instrument indispensable de recherche. Beaucoup de problèmes que les fonctions circulaires ne résolvent que dans des cas limites ne peuvent être traités complètement que par l'emploi des fonctions elliptiques. C'est là un fait général dont la théorie du pendule offre un exemple bien frappant.

Il y a à cette espèce d'impopularité dont semblent frappées les fonctions elliptiques deux raisons principales : les laborieux calculs des anciennes méthodes et l'extrême multiplicité des formules. Qu'on ouvre l'excellent recueil des *Formeln und Lehrsätze* de M. Schwartz, l'aspect des milliers de formules se rattachant aux fonctions elliptiques est bien fait, on l'avouera, pour effrayer l'étudiant novice ou rebuter le philosophe.

Parmi tant de formules d'intérêt inégal, il s'agissait de bien distinguer celles dont l'intérêt est fondamental et qui sont la traduction immédiate de quelque idée maîtresse. C'est ce qu'a fait M. Ch. Henry avec un rare discernement dans l'opuscule qu'il offre au jeune public de nos écoles. Sans jamais tomber dans l'obscurité et la sécheresse, il a réussi à condenser en un petit volume toute la substance de la théorie. Son intéressant petit livre nous semble destiné à vulgariser enfin une théorie qui reste le privilège de trop rares initiés.

Amphioxus and the Ancestry of the Vertebrates, par A. Willey. — Un vol. in-8° de 316 pages, avec nombreuses figures; New-York, Macmillan.

C'est en 1778 que Pallas décrivit, pour la première fois, ce petit corps vermiforme et d'aspect insignifiant qui depuis a porté le nom d'*Amphioxus*. Pallas se contenta d'un examen fort superficiel, et classa d'emblée son animal parmi les mollusques sous le nom de *Limax lanceolatus*. Il en faisait une simple limace. Les naturalistes se contentèrent de ce renseignement pendant plus d'un demi-siècle, jusqu'au moment où Gabriel Costa, en 1834, reprit

l'animal et en fit un poisson. Mais c'est en 1841 que Jean Müller, dans une magistrale monographie, sut voir et montrer les particularités exceptionnelles de ce poisson qui, depuis, a été considéré comme une forme de passage entre les invertébrés (tuniciers) et les vertébrés (poissons). Kowalevsky poussa plus avant la comparaison et bientôt, Haeckel, plein de joie, put donner à l'espèce humaine un arrière-grand-père qui la reliait de façon satisfaisante aux mollusques et autres bêtes peu nobles. Depuis, des flots d'encre ont coulé à propos de ce curieux type animal, et les mémoires à son sujet abondent. M. Willey a jugé que le temps était venu de résumer les renseignements épars et de les condenser en une monographie qui, si elle n'est définitive, présente du moins un bon tableau de l'état actuel de la question. C'est là ce qu'il faut chercher dans ce volume, plus que des études nouvelles, et à en juger par le choix des figures, et par la liste bibliographique des travaux où M. Willey a puisé les éléments de ce livre, les zoologistes se trouveront bien de placer la monographie du zoologiste américain dans les rayons de leur bibliothèque.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

10-17 juin 1895.

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — M. Darboux présente une note de *M. E. Cosserat* sur **les courbes algébriques à torsion constante et sur les surfaces minima algébriques inscrites dans une sphère.**

MATHÉMATIQUES. — M. Jordan communique un travail de *M. Pépin* sur la théorie des nombres intitulé : **Nouveaux théorèmes d'arithmétique.**

HYDRODYNAMIQUE. — *M. Boussinesq* présente à l'Académie un travail sur la **forme nécessairement pendulaire de la houle de mer, quant à l'expression des déplacements de chaque particule en fonction du temps.**

MÉCANIQUE. — *M. Jules Andrade* adresse une note sur **un système explosif propre à mettre en évidence la rotation du globe terrestre**, système dont l'idée première appartient à Poinsot et remonte à 1851.

ASTRONOMIE. — **Observations solaires.** — Ces observations faites à l'Observatoire de Lyon, à l'équatorial Brunner, pendant le premier trimestre de 1895, sont l'objet d'une note de *M. J. Guillaume*, d'où il ressort les faits suivants :

1° *Taches.* — En quarante-trois jours d'observation, on a noté, dans le premier trimestre 1895, 76 groupes de taches représentant une surface totale de 6244 millionièmes de l'hémisphère solaire. Dans le quatrième trimestre de l'année 1894, l'observation avait donné 106 groupes avec une surface totale de 5270 millionièmes. Le nombre de groupes de taches a donc beaucoup diminué, mais cependant leur étendue superficielle totale a augmenté, ce qui s'explique par le nombre plus grand de groupes ayant une certaine importance, bien que le nombre des taches, dont le développement a été assez considérable pour qu'elles deviennent *visibles à l'œil nu*, soit le même.

2° *Régions d'activité.* — Les groupes de facules ont continué à diminuer en nombre et en étendue. On a, en effet, trouvé dans ce trimestre 57 groupes, au lieu de 65 dans l'hémisphère sud, et 51 au lieu de 65 dans l'autre hémisphère, soit au total 108 groupes avec une surface de 148,9 millièmes, au lieu de 130 groupes et une surface de 177,1 millièmes observés dans le dernier trimestre de 1894.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — **L'Observatoire d'astronomie physique de Meudon.** — *M. J. Janssen* annonce à l'Académie que la grande coupole de cet Observatoire est enfin prête à fonctionner et que si la lunette, à la fois astronomique et photographique, qu'elle abrite (1), terminée depuis plus d'une année, n'a pas encore pu être utilisée, cela tient à l'état de la coupole qui, jusqu'à ce jour, ne permettait pas de s'en servir.

M. Janssen ajoute que si l'Observatoire, dont la création fut arrêtée en principe en 1876, a mis un temps aussi long à se terminer — et il ne l'est pas encore — cela tient à des difficultés budgétaires, non seulement les ressources financières nécessaires n'ayant pas été accordées, mais de cruelles réductions ayant été faites sur le budget ordinaire de l'Observatoire de Meudon. C'est ainsi également que le savant astronome a dû renoncer provisoirement à des publications très coûteuses, telles, notamment, que les *Annales* de cet établissement.

M. Janssen rappelle, en terminant, tous les travaux accomplis par l'Observatoire depuis 1876 jusqu'à ce jour.

— M. le Secrétaire perpétuel présente avec éloges la **carte du ciel de France** du 1er juillet prochain à 10 heures du soir, par *M. Joseph Vinot*, et fait remarquer que cette carte représente aussi : 1° le ciel des jours précédents à des heures qui s'obtiennent en *ajoutant*, en moyenne, $3^m,56^s,56$ par jour à 10 heures du soir; 2° le ciel des jours suivants à des heures qui s'obtiennent, en *diminuant*, en moyenne, le même espace de temps, c'est-à-dire $3^m,56^s,56$ par jour de 10 heures du soir.

SPECTROSCOPIE. — M. Moissan étant parvenu, l'année dernière, dans son four électrique, à purifier, par le passage de courants de grande intensité, les charbons de l'arc et à les débarrasser des matières étrangères qu'ils contiennent toujours en proportions notables, *M. H. Deslandres* a entrepris l'**étude spectrale des charbons du four électrique**, pour reconnaître, d'une part, leur valeur dans l'analyse et, d'autre part, le spectre complet du carbone pur.

ACOUSTIQUE. — D'une note de *M. E. Bouty* sur **les flammes sensibles**, il résulte, entre autres choses, que si, par un orifice circulaire de 1 à 2 millimètres de diamètre, percé ou non en mince paroi, on laisse échapper un jet de gaz, on peut, en réglant convenablement la pression, obtenir une flamme de 40 à 60 centimètres de haut, à peu près tranquille, mais prête à ronfler. Une telle flamme (flamme des voyelles de Tyndall) est instable et peut être excitée par divers procédés : l'accroissement de pression, l'introduction au-dessus de l'orifice d'un ajutage de 1 à 2 centimètres de diamètre, l'insufflation par un orifice concentrique capillaire de minimes quantités d'air, enfin la production d'un son aigu.

Quel que soit le mode d'excitation adopté, la flamme ronflante jouit toujours de propriétés identiques. Sa base ne diffère pas de celle de la flamme tranquille : elle est surmontée d'un gros panache brillant, qui se résout

(1) Elle est l'œuvre, pour la partie optique, de MM. Henry frères, et, pour la partie mécanique, de M. Gautier.

dans un miroir tournant en bandes brillantes irrégulières, effilées vers leur extrémité inférieure. Si l'on rend la base de la flamme visible dans le miroir tournant (par exemple en écrasant sur elle une petite flamme auxiliaire), il est impossible d'y distinguer des traces quelconques de stries.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. P. Villard* adresse une note **sur les propriétés physiques de l'acétylène et sur l'hydrate d'acétylène.**

— **Formation synthétique d'alcools nitrés.** — Au cours de ses recherches sur les dérivés monocarbonés, l'attention de *M. Louis Henry* a été appelée sur le *nitro-méthane*. Ce corps, le plus simple et le type des hydrocarbures nitrés, est analogue à l'acide cyanhydrique sous divers rapports et notamment par le caractère basique que possède un de ses trois atomes d'hydrogène. Or l'acide cyanhydrique se fait remarquer par la facilité avec laquelle il s'ajoute aux *aldéhydes* et aux *cétones* pour former des *nitriles-alcools*. Se fondant sur l'analogie fonctionnelle de ces deux composés monocarbonés, l'auteur a pensé que le *nitro-méthane* jouirait du même pouvoir additionnel et pourrait aussi se fixer sur les *aldéhydes* et les *cétones* pour former des *alcools nitrés* renfermant le système général *primaire, secondaire* ou *tertiaire*. L'expérience a pleinement confirmé ses prévisions quant aux aldéhydes. Sa note étudie spécialement l'*éthanal*.

— **Condensation des aldéhydes et des acétones saturées.** — *MM. Ph. Barbier* et *L. Bouveault* ont montré, l'année dernière, que l'isovaléraldéhyde se condensait avec la diméthylcétone, sous l'influence de la soude très diluée, pour former une cétone non saturée. Depuis lors, ils ont constaté que les aldéhydes grasses saturées se comportaient de même vis-à-vis de la diméthylcétone, présentant ainsi la même réaction que les aldéhydes aromatiques (Claisen). Il faut cependant, disent-ils, faire une exception pour le méthanal et l'éthanal qui, possédant des aptitudes réactionnelles beaucoup plus énergiques que celles de leurs homologues supérieurs, conduisent à des résultats un peu différents.

— D'une étude expérimentale de *MM. P. Cazeneuve* et *Haddon* sur les **causes de la coloration et de la coagulation du lait par la chaleur**, il résulte :

1° Que le jaunissement du lait par la chaleur est dû à l'oxydation de la lactose en présence des sels alcalins du lait;

2° Que la lactose, dans cette oxydation, donne des acides et entre autres de l'acide formique facile à constater, dont la présence suffit à expliquer la coagulation du lait comme il arrive avec n'importe quel acide;

3° Que la caséine coagulée n'est pas altérée dans ces conditions, mais simplement teinte en jaune par les corps bruns formés aux dépens de la lactose.

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *MM. Simon Duplay* et *Savoire* font connaître le résultat de leurs **recherches sur les modifications de la nutrition chez les cancéreux**;

On a voulu, dans ces dernières années, attacher une certaine importance aux variations que l'on peut observer dans la sécrétion rénale chez les malades atteints d'affections cancéreuses, et l'on a cru trouver un élément de diagnostic dans la diminution du taux quotidien de l'urée et des phosphates, qui a été considérée comme constante dans le cancer. MM. Duplay et Savoire ont entrepris sur ce sujet, en collaboration avec M. Maurice Cazin, une série de recherches précises, et les résultats qu'ils ont obtenus les ont conduits à une interprétation des faits toute différente de celle qui en avait été donnée.

Ils se sont principalement attachés à varier le régime des malades soumis à leurs observations. Ils ont pu ainsi se convaincre de la façon la plus nette que, pour l'urée en particulier, la diminution, signalée chez les cancéreux, dépend uniquement du régime auquel on les soumet et que, sous l'influence d'un changement de régime assurant l'alimentation d'une façon suffisante, le taux de l'urée ne s'éloigne pas sensiblement du chiffre normal. Il en est de même pour la phosphaturie, dont la diminution n'est pas aussi constante qu'on l'a prétendu et dont les variations sont également liées au régime alimentaire. MM. Duplay et Savoire n'insistent pas sur la chlorurie, à laquelle on a attaché moins d'importance, au point de vue des variations qu'elle peut présenter chez les cancéreux.

ZOOLOGIE. — **La cellule épidermique des insectes et ses adaptations diverses.** — On admet généralement que le protoplasma se modifie seul pour permettre à la cellule de se prêter à telle ou telle adaptation spéciale. *M. Joannès Chatin* montre que le noyau réclame, lui aussi, sa part dans ces actes de différenciation fonctionnelle.

Prenant comme sujet de ses observations la cellule épidermique des insectes, M. Joannès Chatin l'étudie comparativement dans son protoplasma et dans son noyau, mettant en évidence les modifications de celui-ci corrélativement à tel mode spécial de fonctionnement de la cellule dont il fait partie.

— **La Cécidomyie de l'avoine.** — Pendant le cours de l'année dernière, les avoines du Poitou et de certaines parties de la Vendée ont été ravagées par un Diptère nouveau voisin de la Cécidomyie destructive. On sait que cet insecte n'a jamais encore été signalé sur l'avoine et que le blé, le seigle et l'orge ont été seuls jusqu'ici en but à ses atteintes. Il y avait donc lieu de se demander si cet ennemi de l'avoine était une espèce nouvelle ou une forme de la Cécidomyie destructive adaptée à cette plante et restée jusqu'ici inaperçue. Malgré les différences importantes que présentent entre eux pendant la vie larvaire les deux types, la ressemblance des adultes était telle que *M. Paul Marchal* avait regardé la seconde interprétation comme la plus vraisemblable. La preuve expérimentale manquant, il crut toutefois devoir attendre le résultat de nouvelles recherches, avant de regarder la question comme résolue, or il résulte de sa communication d'aujourd'hui:

1° Que la Cécidomyie destructive ne se développe pas sur l'avoine;

2° Que la Cécidomyie de l'avoine ne se développe pas sur le blé. Ces deux Cécidomyies forment donc deux espèces distinctes l'une de l'autre, et l'on se trouve en réalité en présence d'un nouvel ennemi pour l'avoine. Heureusement, cette fois, le fléau se trouve enrayé, car les avoines, qui ont été envoyées récemment de la région contaminée, ne contiennent qu'un nombre de larves relativement faible, et beaucoup d'entre elles sont parasitées par des larves de Platygasters et de Chalcidiens. Ces parasites ont une influence capitale, et c'est peut-être à eux seuls que l'on doit de voir le fléau prendre fin.

BOTANIQUE. — **Histoire des alcaloïdes des Fumariacées et Papavéracées.** — En recherchant la *fumarine* dans les diverses Fumariacées, *M. Battandier* avait été frappé de voir les alcaloïdes bruts des Papavéracées appartenant aux genres *Bocconia*, *Hypecoum Eschscholtzia* et *Glaucium* donner, avec l'acide sulfurique, des réactions très sem-

blables à celle de la fumarine, mais de nuance parfois plus claire. Ayant pu sacrifier cette année un gros pied de *Bocconia frutescens* du jardin botanique des Écoles supérieures d'Alger, il en a extrait : de la fumarine identique à celle des *Fumaria;* un autre alcaloïde se colorant en rose fleur de pêcher par l'acide sulfurique pour lequel il propose le nom de *bocconine;* des traces d'un troisième ayant des réactions très semblables à celles de la *chélidonine* et enfin beaucoup de *chélérythrine.* Tous ces alcaloïdes ont été séparés, par l'emploi des dissolvants neutres, des précipitations et cristallisations fractionnées.

— Dans une étude intitulée : **Contribution à l'étude de la germination,** *M. Th. Schlœsing* fils a recherché si la germination entraîne une perte sensible de l'azote des semences à l'état gazeux. Des travaux bien connus permettent déjà d'y répondre, d'une façon à peu près certaine, par la négative, puisqu'on a généralement retrouvé dans les graines germées tout l'azote des graines primitives. Aussi les expériences de l'auteur, dont les conclusions s'accordent avec ces travaux, ne prétendent-elles pas à l'établissement d'un fait nouveau, mais elles se distinguent des recherches antérieures par divers côtés : d'abord en ce qu'elles ont été effectuées au moyen d'une méthode, nouvelle comme application à ce sujet et fondée sur la mesure et l'analyse exactes des atmosphères enfermées dans les récipients où se développent les êtres étudiés; en second lieu, l'auteur a eu surtout en vue les phénomènes qui intéressent la culture, et a cherché à se rapprocher des conditions naturelles de la germination, conditions dont presque toujours on s'est fort écarté. La conclusion de son travail a été que la germination n'entraîne pas une perte appréciable d'azote à l'état gazeux.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — **Flore des dépôts houillers d'Asie Mineure.** — Depuis longtemps on a signalé l'existence d'importants dépôts houillers sur la côte septentrionale de l'Asie Mineure, à l'est et à peu de distance d'Eregli (Héraclée) et, depuis une quarantaine d'années aussi, divers travaux ont été publiés sur les végétaux de ces dépôts, desquels il ressortait qu'on y avait affaire à une flore westphalienne représentée par diverses Fougères d'attribution spécifique incertaine, par des Calamites, des Lépidodendrons et des Sigillaires cannelées; mais il était impossible de préciser davantage le niveau des dépôts d'où provenaient ces empreintes.

Aujourd'hui il n'en est plus de même, grâce à l'étude que *M. R. Zeiller* a pu faire d'une série de fossiles végétaux comprenant environ 120 échantillons. En effet, d'après l'ensemble des espèces qu'il a eues entre les mains et notamment d'après l'abondance relative de certains *Sphenopteris* et *Nevropteris,* il lui est permis de fixer assez exactement l'âge de cette flore, c'est-à-dire de ranger les dépôts houillers qui la renferment à la hauteur à peu près de la limite entre l'étage inférieur et l'étage moyen du westphalien, soit tout à fait au sommet de la zone du *Nevropteris Schlehani* ou à l'extrême base de la zone des *Lonchopteris.*

De plus, M. Zeiller a rencontré dans les dépôts de Coslou un type générique d'Equisétinée qui, jusqu'à présent, ne s'était jamais montré dans la flore westphalienne, à savoir un *Phyllotheca* bien caractérisé auquel il donne le nom de *Phyllotheca Ballii.*

ECONOMIE RURALE. — **Chlorose des vignes américaines.** — On sait que cette maladie sévit gravement dans nombre de terres calcaires et constitue l'obstacle le plus grand à l'utilisation des cépages particulièrement résistants au phylloxéra, tel que les *Riparia* et les *Rupestris.* On sait aussi que cette chlorose, dont les causes sont encore très obscures, a cédé dans beaucoup de cas à l'emploi du sulfate de fer en solutions concentrées appliqué par badigeonnages sur les tailles fraîches de la vigne en automne suivant la méthode Rassiguier.

Le procédé a été appliqué avec succès sur des milliers d'hectares, mais son mode d'action étant inconnu, *MM. Gastine* et *Degrully* ont entrepris à ce sujet des études nouvelles et ont constaté que les heureux effets de ce mode de traitement étaient dus à l'acide sulfurique du sulfate de fer, qui se fixe en notable quantité dans les feuilles de la vigne traitée.

GÉOLOGIE. — Dans une note sur la **relation des sources thermales de Néris et d'Evaux avec les dislocations anciennes du Plateau Central,** *M. L. de Launay* apporte une précieuse contribution à cette question de l'origine des sources thermales, si souvent obscurcie par des théories *a priori.* Il montre ici, sur deux sources bien connues du Plateau Central, comment la température et la minéralisation de ces eaux peuvent s'expliquer aisément par le parcours souterrain d'infiltrations superficielles, et surtout il fait voir comment la remontée au jour de ces infiltrations est en relation nette avec les accidents géologiques de la région, notamment ici avec un système de filons de quartz, ce qui, au point de vue du captage et de la conservation de ces eaux, peut avoir des conséquences très importantes.

E. Rivière.

INFORMATIONS

L'action de la lumière sur la vie animale. — Les expériences sont nombreuses déjà relativement à l'action de la lumière sur les bactéries; elles sont au contraire très rares en ce qui concerne l'action de l'insolation directe sur des animaux inoculés avec des microbes pathogènes. L'insolation augmente-t-elle ou diminue-t-elle la susceptibilité de l'animal vis-à-vis de la maladie dont le germe lui a été inoculé? Pour répondre à cette question, M. Frankland analyse dans *Nature* les travaux de De Renzi et de Masella.

Le premier expérimentateur s'est surtout occupé de la tuberculose. Il a inoculé le germe de cette maladie à des cobayes, et les a séparés en deux groupes. Les animaux du premier groupe ont été tenus dans des caisses en verre exposées aux rayons directs du soleil pendant 5 à 6 heures chaque jour; les animaux du second groupe ont été tenus également au soleil, mais dans des caisses en bois. M. de Renzi a constaté que les cobayes des caisses de verre moururent au bout de 24, 39, 52 et 89 jours, tandis que ceux des caisses opaques mouraient après 20, 25, 26 et 41 jours. Il semble donc, dans cette circonstance, que les rayons solaires aient retardé l'évolution du mal.

M. Masella a opéré aussi avec des cobayes, mais il leur inoculait, non plus la tuberculose, mais le choléra et la fièvre typhoïde, et étudiait l'action de l'exposition au soleil avant et après l'inoculation. A l'encontre des résultats obtenus par M. de Rienzi, il a constaté que l'insolation avant inoculation augmentait la susceptibilité des cobayes. Les animaux soumis à l'insolation préalable, non seulement mouraient plus vite, mais succombaient à des doses restées sans action mortelle sur les autres sujets. L'exposition au soleil, après l'inoculation, active

aussi considérablement les ravages du mal, car les cobayes soumis à ce traitement succombent au bout de six heures au lieu de 15 à 24 heures. Pour écarter l'objection relative à l'élévation de température dans les caisses exposées au soleil, M. Masella les a entourées d'une double paroi pleine d'eau, qui permettait de maintenir une température constante. Les résultats n'ont pas changé.

Ces résultats, obtenus par les deux expérimentateurs, semblent donc contradictoires, bien que, chacun de leur côté, ils correspondent à ce que l'expérience a permis de constater. On sait en effet que le séjour dans les pays ensoleillés est favorable aux tuberculeux et qu'au contraire, le choléra et la fièvre typhoïde sévissent surtout durant les saisons chaudes. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'action des rayons solaires reste d'ailleurs inexpliquée.

Études sur l'Hérédité. — *Science* publie un travail posthume de M. J.-A. Ryder sur « une hypothèse dynamique de l'Hérédité », d'après une leçon faite au Laboratoire maritime de Wood's Holl.

Les gelées de mai en Suisse. — Le 17 et le 18 mai dernier, le vignoble du Valais a beaucoup souffert du froid. La température s'est abaissée jusqu'à 4° au-dessous de zéro. Un comité de vignerons a conseillé de pratiquer aussitôt la taille en vert des vignes gelées, comme étant le seul moyen de remédier quelque peu aux effets du froid.

La destruction des limaces et des escargots. — M. F.-V. Théobald, dans *Zoologist*, fait une intéressante énumération des mollusques terrestres qui ravagent les cultures, et après avoir indiqué le mal, il s'efforce de donner le moyen de le combattre. Ces mollusques aiment les endroits humides : le drainage peut donc être employé pour diminuer l'humidité, et les limaces s'en vont ailleurs. Mais ce moyen n'est pas toujours praticable. On peut alors avoir recours à différentes matières pulvérulentes qui sont désagréables ou nuisibles à la peau nue de ces mollusques. La chaux vive et le sel sont particulièrement recommandés. On en disperse sur le sol 7 ou 8 boisseaux par hectare, après des pluies, ou bien encore le soir ou de très grand matin. En temps de sécheresse, on peut opérer après un arrosage, ou après une ondée, ou un orage : par temps sec et chaud, cette méthode est inutile. L'épandage de suie et de nitrate de soude rend également de grands services : on tue les ennemis, et on fume la terre en même temps. Comme pièges, on peut employer des feuilles coupées de betterave ou de chou que l'on abandonne sur le sol : les limaces se trouvent cachées sous celles-ci au matin. Ou encore, on fait des tas de feuilles sèches ou de pierres où ces animaux se réfugient et où on les prend ensuite. Un fossé où l'on a versé de la suie forme une excellente fortification contre les limaces et escargots venant du champ voisin.

Le traitement des morsures venimeuses. — M. Fraser, d'Édimbourg a fait, dit *British Medical Journal*, une communication des plus importantes, ces jours derniers, à la Société Royale d'Édimbourg, sur la façon d'immuniser les animaux contre la morsure du cobra, et des autres serpents, et sur les propriétés antitoxiques du sang des animaux immunisés. M. Fraser étudie ces questions depuis 1889, et nous ne manquerons pas de faire connaître les résultats qu'il a obtenus dès que cela sera possible.

Variation similaire chez des individus de souche différente. — M. W. W. Tracy signale un cas curieux dans *American Naturalist*. En 1883, dans une plantation de *Phaseolus lunatus*, il vit apparaître une plante naine, sans tendance à grimper ou à s'enrouler. Les graines de cet individu furent recueillies, et 80 p. 100 de celles-ci donnèrent des plantes naines identiques au parent. De la sorte une variété naine du *Phaseolus* en question se trouva formée et fixée. En 1884, dans une autre variété (différant légèrement par les dimensions et la forme du fruit) de *Phaseolus lunatus*, M. Tracy vit apparaître la même variation : un individu resta nain. Les graines de celui-ci donnèrent des plantes naines dans la proportion de 66 p. 100, et la même variation se produisit chez une troisième race de la même espèce. Comme dans les trois cas, la graine provenait de la récolte dans la ferme même, et que jamais il ne fut acheté de graine étrangère, c'est évidemment ici un cas de variation spontanée. Ces cas sont fréquents d'ailleurs, sans qu'on les explique de façon satisfaisante, et plusieurs formes naines de végétaux cultivés, légumes ou plantes d'ornement, doivent leur origine à un *sport* brusque, identique à celui dont il est question ici.

Exploration zoologique. — La *Marine Biological Association* a fait des arrangements, dit *Nature*, pour exécuter une série de draguages et de pêches en juillet, août et septembre, entre Eddystone et Start Point. Les organisateurs désirent se procurer la collaboration de travailleurs compétents pour l'étude des matériaux recueillis, et sollicitent le concours — dans l'expédition même, et dans le travail ultérieur — des zoologistes et botanistes. Les personnes qui, à l'un ou l'autre titre, désireraient accompagner l'expédition, ou faire l'étude de tel ou tel groupe, peuvent en écrire au directeur de la *Marine Biological Association*, à l'adresse : *The Laboratory*, à Plymouth. Il n'est pas dit que les étrangers ne puissent pas participer à cette œuvre utile, et bien organisée.

Canards hydrophobes. — Les canards dont il s'agit ne sont point enragés : ils ont l'horreur de l'eau, voilà tout ; mais le fait est assez exceptionnel pour être signalé. C'est à M. Lacroix-Danliard, qui le publie dans l'*Éleveur*, qu'est due l'observation. Celle-ci se rapporte à deux canards et à une cane, cette dernière sauvage, qui, après avoir vécu plusieurs années à Paris dans un enclos de treillage, ont été conduits en province, dans la Nièvre, pour y finir leurs jours sur les bords d'une pièce d'eau d'étendue (lac des Settons) et de diverses mares. M. Lacroix-Danliard, en faisant choix de cette résidence, avait pensé assurer à ses animaux une sorte de paradis terrestre, et ne doutait point que mares et lac fissent leur bonheur. Mis en liberté, au bord d'une des mares, toutefois, les trois volatiles lui tournèrent le dos, et en file indienne, allèrent se réfugier dans une écurie d'où ils ne sortirent que pour manger leur pâtée qu'ils rentrèrent digérer à l'abri. On pensa que le voyage les avait quelque peu étourdis; mais comme cette hydrophobie persistait, il fallait chercher une autre explication. A la vérité, on n'en a pas trouvé. Les trois animaux chassés vers l'eau n'y pénètrent qu'avec répugnance; ils n'y restent qu'autant qu'on les y maintient par la force ou la peur; ils en sortent dès qu'ils le peuvent, et dans l'eau ils se serrent les uns contre les autres, sans occuper un espace plus étendu que celui dont ils disposaient dans la demi-futaille où ils se baignaient à Paris. Évidemment l'étendue de l'eau leur fait peur; ce n'est pas l'eau en elle-même, à laquelle ils sont habitués.

Les journaux médicaux en Russie. — D'après *Medical Record* le nombre des journaux médicaux publiés actuellement en Russie est de 38 dont 20 publiés à Saint-Pétersbourg. 5 sont publiés à Moscou, 4 à Varsovie, 2 à Odessa, 2 à Charkoff et un dans chacune des villes de Kazan, Kieff, Saratoff, Woronesz et Pultawa.

Le plus ancien est le *Medizinskoie Obozrenie* qui date de 21 ans; viennent ensuite la *Russkaia Medizina* qui a 19 ans d'existence et le *Vratch* qui est dans sa quinzième année.

Deux légumes nouveaux. — *Garden and Forest* appelle l'attention sur deux plantes qui semblent devoir, avec peu de peine, servir de légumes. Ce sont deux plantes américaines. L'une d'elles est une laitue sauvage, *Lactuca canadensis*, à laquelle on peut du reste joindre une congénère, la *Lactuca ludoviciana*, qui sont communes dans les plaines de l'Amérique du Nord. On les récolte en abondance au printemps, car elles arrivent avant les premiers épinards et autres légumes verts. Les feuilles sont légèrement amères, mais ce n'est pas là un défaut irrémédiable, et d'autre part la chicorée amère a beaucoup d'amateurs. Cette laitue est très prospère à l'état sauvage, et il semble que la culture, tout en l'améliorant, ne lui enlèverait guère de sa résistance à la chaleur et à la sécheresse.

Il y aurait donc lieu de s'occuper de cette plante, de la cultiver, de la « travailler » quelque peu, pour accroître le nombre de nos légumes. L'autre espèce est l'*Astragalus crassicarpus*. C'est une plante vivace des plaines, qui produit des graines en grande abondance. Les émigrants en faisaient grand usage en traversant les plaines. Cuit, le fruit semble réunir la saveur du haricot, de l'asperge et du salsifis. Mais cette saveur est faible, et peut-être serait-elle meilleure si l'on employait la gousse jeune. Ce légume se montre dès le commencement de mai. Il est à souhaiter que quelque horticulteur entreprenant cherche à perfectionner ces deux espèces. Nous savons assez par l'expérience combien nos meilleurs légumes ont des origines humbles, et à quel point la culture les a améliorés par rapport à leurs ancêtres sauvages. D'autre part, il paraît certain que beaucoup de plantes se montreront être comestibles le jour où l'on se donnera la peine de les étudier et cultiver.

Pour plusieurs centaines de milliers de plantes sauvages, à peine possédons-nous cent ou deux cents espèces comestibles. Il n'y a pas de raison pour que le nombre de celles-ci ne soit pas considérablement accru.

Du Pacifique à l'Atlantique. — M. B. W. Evermann décrit, dans *Popular Science Monthly*, une curieuse nappe d'eau qui se trouve dans la région du Yellowstone. C'est une nappe qui se trouve sur la ligne de partage des eaux de l'Amérique du Nord. Elle est alimentée par les pluies qui s'accumulent dans une sorte de grand marais, lequel présente cette particularité de déverser son trop plein dans deux ruisseaux qui se séparent et conduisent l'eau, l'un au Pacifique, l'autre à l'Atlantique. Le fait est curieux au point de vue géographique, mais il a aussi un intérêt faunistique en ce sens que cette communication expliquerait comment il se trouve certains poissons dans les eaux douces allant vers l'Atlantique, à une certaine distance de la ligne de partage, alors qu'il est manifeste que ceux-ci (des truites) n'ont pu remonter en venant de cet océan. Ce seraient des truites du Pacifique ayant traversé la ligne de partage par *Two-Ocean Pass* et suivi les eaux allant à l'Atlantique jusqu'au lac où on les trouve actuellement, et où elles n'auraient pu venir directement de ce dernier océan.

Les promenades d'un cap. — Le cap dont il s'agit est le cap Canaveral, sur la côte des États-Unis. Ses promenades ne sont pas très étendues, à coup sûr, mais les relevés hydrographiques successifs en indiquent nettement le sens et la rapidité. C'est un cap sablonneux dont la forme est régie par l'action de deux courants qui se rencontrent, et comme les courants peuvent varier d'intensité, il se produit des variations de forme considérables. Ce cap semble avoir débuté à quelque 50 ou 60 kilomètres au nord du point où il se trouve actuellement. Il y serait d'ailleurs encore selon toute probabilité, si les travaux exécutés sur la côte, pour faciliter la récolte et le transport du sable, n'avaient modifié les courants naturels, d'où une première migration de 30 ou 40 kilomètres vers le sud. De nouvelles modifications du contour ont amené plus récemment une nouvelle migration vers le sud, de 15 kilomètres environ, et il semble que ces déplacements ne soient pas finis; le cap continue à s'avancer vers le sud de façon lente, mais progressive.

Statistique météorologique du Caire et d'Alexandrie. — Le gouvernement égyptien vient de publier un mémoire important sur le climat du Caire et d'Alexandrie. Ce mémoire, basé sur des observations poursuivies de 1886 à 1890, réunies et discutées par M. Engel, chef du service de la statistique, renferme quantité de renseignements intéressants.

Au Caire, la température moyenne annuelle pour les 5 années, a été de 21°,28, le maximum absolu étant de 47°,89, le 13 juin 1886, et le minimum de 0°,9 le 1er janvier 1890. La moyenne annuelle des jours de pluie est de 24, et le montant total, 0m,03 seulement. A Alexandrie, la température moyenne est de 20°,28 avec maximum de 38°,11 le 10 mai 1889, et minimum de 6°,61 le 22 janvier 1889. Le nombre moyen de jours de pluie a été de 40, avec une hauteur totale de 0m,208.

La principale différence climatérique entre les deux villes réside dans les variations diurnes et de saisons de la température. Le Caire est plus chaud en été et plus froid en hiver; on y constate des écarts de température beaucoup plus importants qu'à Alexandrie. L'humidité relative varie aussi beaucoup plus au Caire qu'à Alexandrie, mais elle est plus faible dans la première ville en été. Des brouillards se produisent parfois dans les deux villes, mais surtout au Caire durant les premières heures du jour.

Le pas et l'allure dans les différentes armées. — A propos des changements de tactique, devenus la conséquence des nouveaux armements, la *Reischwer* publie une intéressante étude comparative du pas et de l'allure dans les différentes armées de l'Europe.

Pour un nombre de pas à la minute, de 112 à 116 en Russie, de 114 en Allemagne, de 115 en Autriche, de 120 en France et en Italie, à l'exception des chasseurs à pied et des bersaglieri, qui font, les premiers 128 et les seconds 140 pas, les longueurs sont respectivement de 71 centimètres en Russie, de 80 en Allemagne, 75 en Autriche, en France et en Italie, les bersagliri obtenant 86 centimètres.

Dans ces conditions, le soldat russe parcourt 70m,5 à 82m,5 à la minute, l'autrichien 85m,5, le français et l'italien 90 mètres, l'allemand 91m,2.

La soldat allemand tient donc la moyenne comme vitesse à la minute entre le soldat russe et la troupe spéciale italienne qui, au moins théoriquement, a la marche la plus rapide.

Depuis plusieurs années, cette longueur du pas en

France a été jugée excessive en tenant compte de la taille moyenne, qui a diminué sensiblement; le pas est un facteur indépendant de la volonté, changeant avec chaque sujet, par rapport à la taille; il ne devrait pas dépasser, sous peine de fatigue dans la marche, le 3/7 de la hauteur totale. En général, chez l'homme, la fente, soit l'écart naturel des jambes, représente à peu près la moitié de cette hauteur, d'où pour le pas réglementaire de $0^m,75$ une taille correspondante de $1^m,75$ bien supérieure à la moyenne qui oscille entre $1^m,65$ et $1^m,66$. La longueur de $0^m,70$ vaudrait par conséquent mieux pour la généralité des marcheurs.

Le pain de meules et le pain de cylindres. — On a vanté comme un progrès la transformation opérée il y a une dizaine d'années par la meunerie française qui a remplacé pour la mouture du blé les meules en pierre par les cylindres en fonte trempée; l'expérience montre que cette transformation a eu, à plusieurs points de vue, des conséquences fâcheuses que M. F. Lefebvre vient de faire ressortir. Les meules en pierre écrasaient bien le blé indigène, parfois un peu humide, tandis que les cylindres en fonte trempée travaillent mieux le blé sec et long des pays chauds. Autrefois, le pain fabriqué avec du blé français écrasé à la meule, était moins blanc mais plus nourrissant, et convenait mieux tant à développer les enfants qu'à réparer les forces des adultes; il était d'ailleurs d'un goût plus agréable, ne séchait que très lentement et se conservait bien. Actuellement, le pain fabriqué avec la farine broyée au cylindre est plus blanc, parce que les cylindres retirent presque complètement du blé avec le germe et les parties les plus riches voisines du son, les matières azotées et grasses, les minéraux et spécialement le phosphate si indispensable à la formation des os, pour ne livrer à la boulangerie que le centre du grain qui est très blanc, mais ne contient guère que de l'amidon. On obtient ainsi un pain très blanc, mais fade, peu nourrissant et se conservant mal.

Les procédés d'injection des traverses de chemins de fer. — M. Euverte étudie, dans la *Revue générale des Chemins de fer*, les méthodes les plus usitées dans les différents pays pour la conservation des traverses de chemins de fer. Le sulfate de cuivre, quoique peu coûteux, est aujourd'hui peu employé. En Allemagne, en Autriche, en Russie, on se sert surtout du chlorure de zinc. En Angleterre, en Belgique et en France, c'est la créosote qui paraît avoir la préférence. Sur les chemins de fer de l'État français, on a adopté un corps mixte formé de 31 parties de chlorure de zinc pour 46 parties de créosote, dans 1000 parties d'eau. Les traverses sont immergées dans le mélange jusqu'à ce qu'elles en soient complètement imprégnées.

Projet de funiculaire au-dessus des chutes du Niagara. — *Engineering* annonce qu'un tramway funiculaire va être établi au-dessus des chutes du Niagara, Les autorisations nécessaires ont été accordées déjà par les autorités canadiennes et sont demandées à New-York.

Deux tours en acier d'environ 6 mètres de hauteur seraient élevées de chaque côté de la chute et des câbles tendus entre ces tours assureraient la circulation de voitures pouvant contenir 20 personnes chacune. On compte que l'installation sera terminée pour l'été.

Un avertisseur de collisions. — Un Américain prétend avoir imaginé un appareil qui serait de la plus grande utilité pour prévenir les collisions des navires en mer. Ce serait une sorte de boussole au-dessous de laquelle se trouverait un morceau de métal. Plus bas, il y aurait un vase contenant un liquide dont la formule reste secrète. Un électro-aimant est en communication avec cette boussole, et l'électro-aimant est en communication avec la dynamo du navire. Du moment où un navire entre dans le champ magnétique du navire porteur de l'appareil (et ce champ aurait 8 ou 9 kilomètres de diamètre) l'aiguille du compas dévie vers l'intrus, et en se déplaçant ferme un circuit électrique qui actionne une sonnerie d'alarme. M. P.-P.-O, Brien, l'inventeur, déclare avoir essayé à de nombreuses reprises son appareil qui a très bien fonctionné. Il est facile, d'ailleurs, d'empêcher l'électro-aimant d'agir sur la boussole de navigation, par les procédés bien connus Tout en restant quelque peu sceptique à l'égard des découvertes extraordinaires qui nous arrivent souvent de l'autre côté de l'Atlantique, il convient de penser que M. O, Brien a peut-être mis la main sur une découverte dont l'utilité ne serait pas contestable.

L'engrais de hannetons. — Depuis quelques années la chasse aux hannetons se pratique en grand; dans le seul département de Seine-et-Marne, il a été recueilli en une seule année 574000 kilogrammes de ces terribles insectes. Plusieurs modes de destruction et d'utilisation de ces ravageurs ont été proposés. La submersion n'est efficace que si les insectes enfermés dans des sacs ont été maintenus au moins pendant cinq jours au fond de l'eau. M. Reiset a conseillé un procédé rapide d'asphyxie par la naptaline (10 kilos de naptaline mélangés par couches avec 100 kilos de hannetons dans un tonneau). M. Cambon introduit les sacs pleins de hannetons dans un tonneau que l'on laisse fermé pendant une heure après y avoir ajouté quelques grammes de sulfure de carbone. On peut aussi déposer les insectes dans des fosses profondes en mélange avec des couches de chaux et de terre mélangées. On forme ainsi un compost riche, car 100 kilos de hannetons renferment en moyenne p. 100 : eau 66; matières sèches 34; azote 3,90; acide phosphorique 0,70; potasse 0,50 à 0,70. M. Pagnoul conseille de tuer les insectes par le sulfure de carbone ou l'immersion dans l'eau bouillante, de les sécher d'abord au soleil, puis au four à 110 à 130 degrés, et enfin de les broyer. On obtient ainsi, avec 300 à 400 kilos de hannetons, 100 kilos d'un excellent engrais contenant 12 p. 100 d'azote, 1,02 d'acide phosphorique, 2,10 de potasse et valant environ 20 à 25 francs les 100 kilos.

Le cépage hybride Franc. — Il a été fait grand bruit l'année dernière dans le monde viticole, autour du cépage hybride Franc, obtenu par M. Franc, professeur d'agriculture du Cher; on affirmait que, par ses qualités exceptionnelles, cette vigne serait le producteur direct résistant au phylloxéra tant cherché depuis quinze ans. La *Société d'horticulture et de viticulture du Cher* vient de publier un rapport qui ruine complètement cet espoir. En effet, comme résistance au phylloxéra, l'hybride Franc est cultivé depuis trop peu de temps pour qu'on puisse affirmer sa valeur; comme résistance aux maladies cryptogamiques et à la chlorose, on doit dire que cette année il a été fortement attaqué; enfin comme fructification et vinification, ce cépage est loin de donner les résultats constatés dans les rapports officiels de l'année dernière : les fruits sont composés de grains très petits et très clairsemés, ne donnant qu'une faible quantité de vin, le goût du fruit a une saveur un peu foxée; le vin est de médiocre qualité, épais, légèrement foxé et peu agréable à boire, il a donné 8 degrés d'alcool; on ne pourrait donc l'utiliser que dans les coupages ou pour la

distillation. En résumé, le cépage hybride Franc n'a aucun avenir comme producteur direct, et l'on doit regretter la légèreté avec laquelle il a été prôné.

Un nouvel anticryptogamique. — En rappelant les inconvénients de la bouillie bordelaise et de l'eau céleste pour le traitement des maladies cryptogamiques de la vigne, nous avions mentionné deux nouvelles préparations : la bouillie sucrée et la bouillie à l'écorce de chêne. La *Gazette des Campagnes* signale les avantages d'un autre liquide, formé de 500 grammes de sulfate de cuivre, un demi-litre de crésonaphte, 100 litres d'eau. Ce mélange, employé à la dose de 3 à 4 hectolitres par hectare, deux fois pendant le cours de la végétation, en juin et juillet, combat à la fois les champignons (*mildew, erinose, oïdium, antrhacnose, black-rot*) et les insectes (*cochylis, gribouri*); cette bouillie à base de goudron et de cuivre est d'un emploi très commode et possède une adhérence très grande qui lui permet de résister à la pluie; elle est d'ailleurs sans action nuisible sur la végétation.

L'Exportation des pommes américaines. — D'après *Handels-Museum*, il a été exporté des États-Unis 1 443 592 tonneaux de pommes du 1er novembre 1894 au 28 mars 1895, soit neuf fois plus que pour la saison précédente. Ces tonneaux, d'une contenance nette de 100 livres (45 kil.) sont à destination surtout de Liverpool où ils sont vendus, suivant la qualité du fruit, de 15 à 25 francs. Les pommes de Californie se vendent par caisses de 40 livres nettes (18 kil.) à raison de 15 francs. Les pommes ordinaires seules sont d'ailleurs expédiées; les pommes de très belles qualités sont vendues en Amérique.

La saison de 1892-93 avait été aussi une saison remarquable en raison de la pénurie de la production européenne : 1 450 336 tonneaux de pommes avaient été expédiés pour l'Europe. L'exportation s'effectue surtout par New-York et Boston, la saison dure du 15 août au 15 avril.

Le mélilot de Sibérie. — D'expériences récentes il résulte que le mélilot de Sibérie ou trèfle de Bokhara, légumineuse à tiges rameuses, dressées, hautes de 4 à 10 décimètres, à fleurs blanches, constitue une plante intéressante pour enfouir dans les terrains secs. Malheureusement ce mélilot est bisannuel, et le produit de la première année qui atteignait un mètre de hauteur ayant été enfoui, il s'est produit l'année suivante des tiges atteignant une hauteur de $0^m,30$ qui auraient empêché toute culture. Il ne faut donc semer cette plante que dans les terres où deux années successives de jachère cultivée sont possibles. Comme plante fourragère, le mélilot de Sibérie est sans avenir à cause de son odeur particulière qui le fait repousser par les animaux; d'ailleurs sa valeur nutritive est peu élevée.

Université de New-York. — Un beau don vient d'être fait à l'Université de New-York, sous forme d'une somme de 1 300 000 francs, laquelle devra, conformément aux désirs du donataire, être employée à la construction d'un bâtiment contenant une bibliothèque, un musée, et une salle d'assemblée. La bibliothèque devra pouvoir contenir un million de volumes. Ce don est anonyme, et la seule condition sous laquelle il est fait est de taire le nom du généreux bienfaiteur.

Congrès scientifique. — La *British Medical Association* tiendra son 63e congrès annuel cette année, à Londres, du 30 juillet au 2 août, sous la présidence de sir J. Russell Reynolds.

L'Association française pour l'avancement des sciences tiendra cette année, à Bordeaux, sa 24e session, du 4 au 9 août, sous la présidence de M. Émile Trélat, directeur de l'École spéciale d'architecture.

La session comportera des séances de section où peuvent être présentés des travaux relatifs à toutes les sciences, des séances générales où on discutera spécialement la possibilité d'une entente à établir au point de vue de la bibliographie scientifique, des visites industrielles et des excursions qui conduiront les congressistes à la pointe de Grave, dans les vignobles du Médoc, à Pauillac, à Arcachon, à Dax, à Bayonne, à Biarritz, à Saint-Sébastien et à Bilbao.

L'Exposition organisée par la Société philomatique ajoute un nouvel attrait à ce programme.

Pour renseignements et inscriptions, s'adresser au Secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente, à Paris.

La médaille Watson. — Cette haute récompense a été décernée *à l'unanimité*, par les membres de l'Académie des sciences de Washington, à M. S.-C. Chandler, astronome à l'Observatoire de Cambridge (États-Unis), pour ses beaux travaux qui portent principalement sur les *étoiles variables*, sur les *variations de la latitude terrestre*, et sur les *lois de ces variations*.

Nominations. — M. Backlund, dont les beaux travaux scientifiques sont bien connus dans le monde astronomique, est nommé directeur de l'Observatoire de Poulkowa, en remplacement de M. Brédichine, qui avait dû résigner ses fonctions à cause de sa santé chancelante.

M. Hermann Struve, astronome à Poulkowa, remplace à la direction de l'Observatoire de Königsberg C.-P.-W. Peters, dont la science déplore la perte.

Souscription pour le monument Helmholtz. — *Science* nous apprend que le comité américain, formé pour recueillir les souscriptions des admirateurs de Helmholtz, a déjà obtenu un millier de francs.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La protection des oiseaux.

A propos de la protestation de M. Xavier Raspail contre la destruction des oiseaux utiles à l'agriculture publiée dans un des derniers numéros de la *Revue Scientifique*, je demande la permission d'ajouter quelques considérations qui me paraissent avoir une importance capitale, au moment où la question de la protection des oiseaux est à la veille d'être discutée par une Commission internationale.

J'ignore sur quelles bases cette commission engagera la discussion ; mais je me permets, d'ores et déjà, de signaler à l'attention des personnes que cette question intéresse, les *desiderata* de tous ceux qui ont étudié sérieusement la question de la protection des oiseaux.

Tout d'abord, il est absolument nécessaire de faire disparaître cette distinction dangereuse entre les oiseaux dits *Insectivores* et ceux dits *Granivores*, distinction que M. Raspail lui-même semble admettre.

Il est démontré en effet, depuis les belles et patientes recherches de Florent Prévost, que les oiseaux dits *Granivores* sont en réalité insectivores pendant une bonne partie de leur existence. Il n'est pas douteux, non plus, que si pendant une très courte période de l'année ces oiseaux prélèvent un faible tribut sur nos récoltes, ils rendent par contre pendant dix ou onze mois d'immenses ser-

vices en détruisant quantité de mauvaises graines qui ne sont pas moins nuisibles aux récoltes que les insectes eux-mêmes.

Une autre erreur qu'il est urgent de faire cesser, c'est celle qui consiste à classer les oiseaux en *Migrateurs*, et *Oiseaux du pays*. Cette distinction repose sur une interprétation erronée des faits; et c'est grâce à cette confusion sagement entretenue, qu'on a détruit depuis de trop longues années une effroyable quantité de petits oiseaux.

En réalité tous les oiseaux sont plus ou moins migrateurs. Tous se déplacent à de certaines saisons, et à des distances plus ou moins grandes, à la recherche de conditions de climat ou de subsistances meilleurs. Et c'est à ce moment où ils rendent les meilleurs services à l'agriculture, que, spéculant sur leurs instincts de sociabilité, l'homme intervient avec des engins meurtriers et les détruit en quelques instants par milliers!

En résumé, en se plaçant au point de vue de la protection des oiseaux, il ne doit y avoir ni *Granivores*, ni *Insectivores;* ni *Oiseaux migrateurs*, ni *Oiseaux du pays*. Il y a un certain nombre d'oiseaux *nuisibles* dont il importera de dresser une liste et dont la destruction en tout temps sera permise et recommandée.

En dehors de cela, toute chasse à l'aide d'engins quelconques : lacets, filets, raquettes, etc., doit être absolument, sévèrement interdite.

Si on laisse une fissure, si petite soit-elle, à la prohibition, on peut être assuré que tout y passerait. On aurait quelques procès verbaux de plus; on ne tuerait pas un oiseau de moins.

Autrement, il restera toujours aux chasseurs la poudre de la régie et le fusil; c'est assez; et tout le monde y gagnera. L'État distribuera plus de permis de chasse aux amateurs, parce que le gibier augmentera dans des proportions considérables.

L'agriculteur verra de nouveau ses buissons et ses arbres fruitiers donner asile aux oiseaux; et les oiseleurs retourneront aux champs qu'ils n'auraient jamais dû abandonner.

BORIES.

Le système décimal appliqué à la mesure du temps et des angles.

Dans un article publié par le *Génie civil*, M. Lavergne expose le système préconisé par M. J. de Rey-Pailhade, président de la Société de Géographie de Toulouse, pour étendre l'application du système décimal à la mesure du temps. Il montre combien il serait facile, avec lui, de passer du temps sexagésimal actuellement employé au temps décimal et *vice versa*, et même d'employer à l'indication de ce dernier les montres actuelles. Enfin il met en relief les avantages que le nouveau système de mesure présenterait, notamment au point de vue de la facilité des calculs, du passage de l'heure locale à l'heure universelle, et par suite de l'unification si désirable de l'heure.

M. de Rey-Pailhade a développé, au nom de la Société de Géographie de Toulouse et au sien propre, devant le 15e Congrès des Sociétés françaises de géographie, tenu à Lyon du 2 au 7 août 1894, les avantages qui résulteraient de l'application simultanée du système décimal à la mesure du temps et des angles. Sur sa proposition et sur celle de M. S. Guénot, secrétaire général de la Société de Géographie de Toulouse, et de M. Caspari, ingénieur hydrographe, délégué à Lyon par le ministère de la Marine et par la Société de Géographie de Paris, le vœu suivant fut adopté : « Le Congrès, reconnaissant les grands avantages qu'il y aurait à compléter l'œuvre commencée, il y a un siècle, par la Commission du système métrique, sanctionnée par celle de Laplace et celle du Service géographique de l'armée française (1); considérant que M. le ministre de l'Instruction publique a nommé, en 1885, une Commission chargée d'étudier l'application du système décimal au temps (2), émet, en conséquence, le vœu que l'étude des applications du système décimal à la mesure du temps et des angles soit reprise, afin d'arriver à une solution donnant satisfaction à tous les intérêts scientifiques, invite toutes les Sociétés de géographie à maintenir cette étude à l'ordre du jour de leurs travaux. »

D'un autre côté, la section de géographie de l'Association pour l'avancement des sciences, pendant le Congrès que cette dernière a tenu à Caen, du 9 au 14 août 1894, a formulé les désidérata suivants :

« I. — Introduire dans les programmes des cours de l'instruction secondaire les questions suivantes :

« *a*) Problèmes et exercices pratiques sur la concordance des fractions décimales du jour avec le système actuel des heures et minutes;

« *b*) Problèmes et exercices pratiques sur la concordance décimale du cercle entier avec le système actuel des degrés, minutes et secondes d'arc;

« Description et usage d'une double graduation analogue à celle de la carte de l'état-major;

« *c*) Problèmes montrant les avantages de ces deux réformes simultanées et parallèles.

« II. — Toutes les Sociétés de géographie sont invitées, dès maintenant, à faire connaître à leurs membres l'utilité et les avantages de l'emploi simultané et parallèle du temps décimal et de la division décimale du cercle entier. Elles sont priées de répandre, d'une part, l'usage des montres donnant à vue la concordance des deux notations du temps et, d'autre part, l'usage d'une double graduation sur toutes les cartes géographiques.

« III. — Elles sont aussi invitées à insérer dans leurs Bulletins :

« *a*) Le temps décimal à la suite de l'autre, comme suit : 7 h. 18 m. matin (30ces,4) en prenant pour unité le centième du jour;

« *b*) Les longitudes et les latitudes décimales à la suite des autres, comme suit : longitude 104°22′ E. (28,991) E. en prenant pour unité le centième de cercle. »

L'intérêt et l'actualité de cette question s'augmentent encore de cette circonstance que, dans quelques jours, au Congrès international de géographie, qui se tiendra à Londres du 27 juillet au 4 août 1895, on discutera certainement, et on arrêtera peut-être définitivement le plan d'une carte générale du monde à l'échelle uniforme de 1/1 000 000. On sait que la proposition d'établir cette

---

(1) On sait que les Services géodésique et topographique de notre ministère de la Guerre ont adopté le partage du quadrant en cent grades au lieu de quatre-vingt-dix degrés.

(2) Cette Commission, nommée à l'instigation de M. Janssen, après son retour du Congrès de Washington, en 1884, a été instituée par arrêté ministériel du 12 janvier 1885, « à l'effet d'examiner l'opportunité et les conséquences de l'extension du système décimal aux mesures de l'espace angulaire et du temps ».

dernière date de 1891, époque à laquelle M. Penk, de Vienne, a présenté au Congrès international des sciences géographiques de Berne, le projet de création d'une carte de la terre à l'échelle de 1/1 000 000 : le principe de l'entreprise avait été voté par le Congrès, et même une Commission internationale nommée pour étudier dans quelle mesure chaque pays concourrait à son exécution scientifique et matérielle.

A son tour, la Société de Géographie de Paris a saisi de la question les Sociétés françaises de géographie par une lettre-circulaire en date du 5 avril 1894.

Répondant à ces invitations autorisées, la Société de Géographie de Toulouse, en somme la véritable promotrice de la réforme, a repris ses travaux et formulé un projet définitif, qui sera présenté au Congrès de Londres. On le trouve consigné dans le rapport de M. de Rey-Pailhade, sommairement analysé comme il suit par M. Lavergne :

Pour la mesure décimale du temps, le jour, de minuit à minuit, est divisé en 10 *heures décimales*, chaque heure en 10 *cès* (abréviation de centijour), chaque cé en 10 *décicés* ou minutes décimales, ceux-ci en *centicés*, *millicés*, *dimicés*...

On sait combien la mesure du temps et celle de l'espace angulaire sont liées, notamment en géographie et en astronomie : la *Connaissance des Temps*, depuis 1886, indique la position en longitude des principaux observatoires en temps sexagésimal et en fraction décimale du jour. Il est donc désirable que l'unité angulaire corresponde exactement à l'unité de temps.

Aussi la Société de Géographie de Toulouse propose-t-elle de diviser le cercle en 100 *cirs* (abréviation de *circulus*), et subdivisions décimales de *décicirs*, *centicirs*, *millicirs*, *dimicirs*. On dirait un angle de 7 cirs, 77 centicirs, 51 dimicirs; et on écrirait $7^{x},7751$ (la lettre X ayant été choisie pour désigner le cir, à cause de sa ressemblance avec la lettre grecque χ, qui commence le mot κυκλος.

Il ne semble pas douteux que l'adoption de ce système ne rendît de grands services aux sciences en général, et en particulier à l'art nautique, qui a besoin de passer, à chaque instant, de l'angle au temps et vice versa : le marin, qui mesure la vitesse de son navire par le nombre de minutes d'arc, *milles* parcourus en une heure, ou *nœuds* filés en trente secondes, l'indiquera par le nombre de centicirs franchis en un cé; or, le centicir vaut exactement 4 kilomètres à la surface de la terre supposée sphérique. D'expériences faites en Italie, pour calculer le temps gagné par l'emploi des mesures décimales, il résulte que leur usage raccourcit la durée du travail de 2/7, presque 1/3, soit dans l'observation, soit dans le calcul; le gain n'est pas négligeable.

Or le passage des mesures actuelles aux mesures nouvelles sera facile à réaliser. La conversion des degrés, minutes et secondes d'arc en cirs et divisions du cir se fera au moyen d'une table, que M. de Rey-Pailhade a facilement calculée jusqu'à moins d'une demi-unité de la 7e décimale, c'est-à-dire à moins de 0″,000648.

Avec cela, il faudra avoir aussi une table des logarithmes des fonctions circulaires des angles exprimés en cirs. Or, avec les tables à huit décimales que vient de publier le Service géographique de l'armée française, la chose sera très facile. Sans avoir besoin de calculer un seul logarithme, on pourra dresser une table donnant les logarithmes de 10 dimicirs en 10 dimicirs, c'est-à-dire renfermant 25 000 arcs; celles de 10″ en 10″ sexagésimales en contiennent 32 400. Or, 10 dimicirs valent 12″,96 et le dixième de dimicir fourni que les parties proportionnelles correspond à 0″,1296, angle assez petit, sauf dans quelques cas exceptionnels, pour lesquels on pourra employer les tables de l'armée. Le coût de la composition et du clichage paraît devoir s'élever à 7 ou 8 000 francs, somme insignifiante si ce système est adopté.

Il est à remarquer que les tables en *cirs*, quoique ayant quatre fois moins d'arcs que celles de l'armée en grades, donneront à peu près la même approximation.

Pour les usages courants, il suffira d'une table de logarithmes à 5 décimales de centicir en centicir qui, avec les parties proportionnelles, donneront au moins les 10 dimicirs ou 12″,96, et même souvent le dimicir.

Cette table de logarithmes à 5 décimales est complètement calculée : elle renferme 25 pages d'un grand in-8°.

Il y aura lieu aussi de mettre sur les cartes les deux graduations sexagésimale et décimale; sur celles qui existent déjà, il sera facile d'ajouter la division en cirs par voie de rapport.

Les syndicats professionnels.

Au 1er juillet 1894, le nombre total des syndicats *légalement constitués* était de 4 966, soit 414 de plus qu'au 1er juillet 1893; ces syndicats comprenaient 943 732 membres, soit 43 423 de plus qu'au 1er juillet précédent.

On comptait, au 1er juillet 1894 :

1 518 syndicats patronaux avec.	122 251	membres.
2 178 syndicats ouvriers avec.	408 025	—
177 syndicats mixtes avec.	29 124	—
1 093 syndicats agricoles avec	384 332	—

Et, au 1er juillet 1893 :

1 399 syndicats patronaux avec.	114 202	membres.
1 927 syndicats ouvriers avec.	402 125	—
173 syndicats mixtes avec.	30 052	—
953 syndicats agricoles avec	353 930	—

Il y a dix ans, au 1er juillet 1884, il y avait 101 syndicats patronaux, 68 ouvriers, 1 mixte et 5 agricoles; en tout 175 syndicats légalement constitués.

Les localités dans lesquelles existent le plus grand nombre de syndicats patronaux sont : Paris, 356; Lyon, 65; Marseille, 64; Bordeaux, 52; Nantes, 25; Orléans, 25; Saint-Etienne et Toulouse, 23; Lille, 22; Rouen, 20.

Pour les syndicats ouvriers, ce sont :

Paris, 313; Lyon, 118; Marseille, 90; Toulouse, 74; Bordeaux, 65; Nantes, 52; Saint-Etienne, 39; Alger, 27; Grenoble et Angers, 26.

Les départements dans lesquels se trouvent le plus grand nombre de syndiqués appartenant aux diverses catégories de syndicats, sont :

Syndicats patronaux.		Syndicats ouvriers.	
Seine.	61 257	Seine.	171 776
Gironde	6 500	Pas-de-Calais.	28 555
Bouches-du-Rhône. . .	5 754	Nord.	22 424
Rhône.	5 546	Rhône.	20 349
Nord.	3 389	Bouches-du-Rhône. . .	16 879
Seine-et-Oise.	2 734	Loire.	16 389
Seine-Inférieure	2 618	Gironde	11 370
Loire	2 196	Ardennes.	9 639
Loire-Inférieure	1 843	Isère.	7 840
Isère.	1 500	Loire-Inférieure	6 580

Syndicats mixtes.		Syndicats agricoles.	
Seine.	7 692	Sarthe.	16 727
Nord.	5 679	Charente-Inférieure . .	15 596
Rhône.	3 433	Vienne.	14 744
Bouches-du-Rhône. . .	1 851	Isère.	14 481

Syndicats mixtes.		Syndicats agricoles.	
Ille-et-Vilaine	1225	Rhône	10755
Maine-et-Loire	899	Ain	10459
Charente	775	Marne	9954
Vienne	773	Loir-et-Cher	9898
Loire-Inférieure	770	Maine-et-Loire	9505
Mayenne	668	Charente	9388

Au 21 mars 1884, on ne comptait que 28 unions de syndicats professionnels; au 1er juillet 1894, on en comptait 127.

Voici la répartition de ces unions en catégories au 1er juillet 1894, et, à titre de comparaison, au 1er juillet 1893 :

	1893	1894
Unions de syndicats patronaux	29	29
Unions de syndicats ouvriers	61	73
Unions de syndicats mixtes	11	9
Unions de syndicats agricoles	16	15
Unions mixtes de syndicats	»	1
Totaux	117	127

Voir l'état comparatif du nombre des syndicats industriels et commerciaux par catégories de professions au 1er juillet 1894 :

	Syndicats			Total des syndicats au 1er janvier 1894.	Différence avec 1893.	
	patronaux.	ouvriers.	mixtes.		En plus.	En moins.
Alimentation (boulangers, bouchers, épiciers, industrie et commerce des boissons en gros)	491	97	12	600	»	10
Industries du bâtiment (architectes, maçons, charpentiers, couvreurs, menuisiers, peintres, serruriers, plâtriers, etc.)	133	406	27	566	79	»
Habillement et toilette (chapellerie, chaussure, tailleurs, équipement militaire, etc.)	95	240	37	372	71	»
Industries métallurgiques	46	212	10	268	»	10
Industrie du livre (papiers, imprimerie, reliure, cartonnage, librairie, autographie, marchands de journaux, etc.)	70	171	11	252	15	»
Industries textiles (fils et tissus, peignage, tissage, filature, etc.)	28	149	15	192	»	13
Industrie des transports (transports maritimes, navigation intérieure, chemins de fer, camionnage, loueurs de voitures de place, cochers)	59	84	15	158	29	»
Industrie des cuirs et peaux	24	64	1	89	»	35
Ameublement	27	68	4	99	»	8
Hôteliers, cafetiers, restaurateurs, logeurs, cuisiniers, débitants de boissons	37	49	8	94	8	»
Industries du bois (constructeurs de navires, carrossiers, charrons, tonneliers, emballeurs)	33	112	»	145	63	»
Pharmaciens, droguistes, herboristes	86	1	»	87	5	»
Industrie de luxe (horlogerie, bijouterie, objets d'art, optique, tabletterie, dorure, parfumerie, peignes, nacrerie, articles de Paris, jouets)	74	75	3	152	74	»
Industries extractives (carriers, mineurs, puisatiers, etc.)	9	62	1	72	»	2
Industrie céramique (verres, porcelaines, faïences, briques, tuiles, etc.)	11	63	2	76	4	»
Horticulteurs, fleuristes, jardiniers, etc	35	15	13	63	1	»
Employés de commerce, d'administration, comptables, etc.	»	41	»	41	»	2
Courtiers, commissionnaires, voyageurs, représentants de commerce	8	17	»	25	»	13
Beaux-arts (artistes peintres, sculpteurs, graveurs, ornemanistes, dessinateurs, etc.)	8	34	4	46	8	»
Meunerie, grains, graines, fourrages, farines	36	1	1	38	4	»
Sylviculteurs, bûcherons, etc.	1	59	»	60	28	»
Médecins, chirurgiens, dentistes, sages-femmes, vétérinaires	71	»	1	72	52	»

— Le trafic de l'Atlantique en 1894. — Pendant l'année 1894, il est arrivé à New-York 879 paquebots à voyageurs, soit 96 en moins que pendant l'année 1893.

Le nombre des passagers de cabines, qui était de 121 829 en 1893, est tombé à 92 561 et celui des passagers de l'entrepont a fléchi de 364 700 à 188 164, soit des différences de 29 268 et 176 536 passagers. Converties en pour cent, les différences en moins de 1894, comparativement à 1893, sont représentées pour les voyages par 11, pour les passagers de cabines par 24 et pour ceux de l'entrepont par 48.

Les mesures de rigueur prises par les Américains à l'égard des passagers indigents ont provoqué moins de retours en Europe qu'on ne pourrait le croire, les Compagnies étant attentives sur ce point; mais ce sont lesdites mesures qui ont en grande partie amené la décroissance du trafic.

Les Compagnies anglaises ont moins souffert que les autres. C'est notamment le cas pour la ligne *Cunard*, qui vient en premier rang avec 18 362 passagers de cabines en 1894, et 18 462 en 1893.

La ligne Américaine vient immédiatement après la *Cunard :* elle a transporté, en 1894, 13 560 passagers de cabines contre 14 374 en 1893. La différence provient notamment de la faveur donnée à la ligne anglaise par suite de la mise en marche de ses nouveaux paquebots.

Le trafic de la *White Star Line*, pendant les quatre dernières années, a été de 13 193, 14 025, 13 297 et 11 520 passagers de cabines. C'est cette Compagnie qui a le plus grand nombre de passagers d'entrepont : 20 898 en 1894, chiffre inférieur de 8 000 à 16 000 à celui des années précédentes.

La ligne Américaine, grâce à des réductions de prix, a transporté, en 1894, 4 000 émigrants de plus qu'en 1893, soit 15 905, chiffre inférieur cependant de 10 000 à celui de 1891.

En moyenne, la ligne de *Cunard* a transporté par paquebot 328, la ligne Américaine 285 et la *White Star Line* 221 passagers de cabines.

Le *Lloyd nord Américain* et la ligne Hambourgeoise-Américaine ne prennent pas à Southampton de passagers directs d'entrepont. Le Lloyd a eu, en 1894, 12 049 passagers de cabines, soit 4 000 en moins que pendant l'année 1893. La différence est beaucoup plus sensible que pour les lignes anglaises, notamment pour les passagers d'entre-pont, dont le nombre, pendant les trois dernières années, est tombé de 68 000 à 19 627.

Chaque paquebot a transporté, en 1894, une moyenne de 190 personnes contre 520 en 1893. L'émigration dans le nord de l'Allemagne a, du reste, sensiblement diminué. Quant à la ligne Hambourgeoise-Américaine, il y a quatre ans, elle avait 75 835 passagers d'entrepont. Ce chiffre n'a fait que décroître et, en 1894, nous n'avons plus que 18 463 voyageurs. Le nombre des passagers de cabines, représenté par 9 594, est en recul de 3 500.

Les lignes françaises, belges et hollandaises ont également souffert de la diminution du mouvement d'émigration vers l'Amérique du Nord.

— La viticulture en Tunisie. — D'un récent rapport du Service de l'inspection de la viticulture en Tunisie, il résulte que la surface plantée en vignes a atteint, en 1894, 7788 hectares, dont la plus grande partie appartient aux colons européens. Sur cette étendue totale les vignobles de quatre ans et au-dessus occupent 5100 hectares, 600 de plus qu'en 1893.

On évalue la récolte de 1894 à 178863 hectolitres, dont 156521 de vin rouge, 8829 de vin blanc et 5502 de vins de liqueur. Les rendements les plus observés qui ont été relevés dans les vignobles du Nord ont passé de 59 hectolitres, en 1891, à 67,50 en 1892, 78,30 en 1893 et 94,50 en 1894.

— Faculté des sciences de Paris. — Le 20 juin, M. de Gramont a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Analyse spectrale directe des minéraux.*

— Le 21 juin, M. de Leber a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences mathématiques, une thèse ayant pour sujet : *Interpolation parabolique et hyperbolique. — Convergences des séries algébriques.*

— Le 22 juin, M. Jules Léger a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur l'appareil végétatif des papavéracées* Juss. (*papavéracées et fumariacées* de C.).

— Le 24 juin, M. Molliard soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur les cécidies florales.*

— Le 25 juin, M. Marmier soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Sur la toxine charbonneuse.*

— Le 27 juin, M. T. Marie soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur les acides cérotique et mélissique.*

INVENTIONS

Recettes et Procédés.

Nouvelle machine a faire le vide. — Cet appareil, imaginé par M. Simon, de Rouen, se compose d'un cylindre placé verticalement sur un trépied.

A la base du cylindre se trouve un piston étanche, mu au moyen d'une tige filetée et d'un volant.

Une légère couche d'huile de vaseline est versée dans l'intérieur du cylindre pour recouvrir le piston.

A la partie supérieure sont placés :

1° Un robinet K servant à la sortie de l'air refoulé par le piston.

Ce robinet est surmonté d'une petite ampoule en verre N pour indiquer le niveau.

2° Deux robinets R et R', sur lesquels doit se visser le vase où l'on désire faire le vide.

Sur le côté du robinet R est branché un manomètre.

1° Après avoir ouvert le robinet K, on refoule l'air contenu dans l'appareil en tournant le volant qui fait remonter le piston jusqu'à ce que l'huile de vaseline soit arrivée dans le niveau.

2° On ferme le robinet K.

3° On visse sur le robinet R le vase où doit se faire le vide.

4° On fait redescendre le piston au bas du cylindre.

Alors on obtient dans l'espace compris entre la partie supérieure de l'instrument et la surface du piston liquide la limite du vide.

Ce résultat est constaté par le manomètre métallique qui marque alors 76°.

5° On ouvre les robinets R et R' qui mettent en communication la machine avec le vase à expérience.

Si ce vase est dix fois plus petit que l'appareil, le vide se trouve fait immédiatement au dixième. En recommençant l'opération une deuxième et une troisième fois, le vide convenable est obtenu dans le vase.

Pour les machines de grandes dimensions, afin de rendre le fonctionnement plus rapide, il sera ajouté une transmission mécanique.

Cet appareil présente de nombreux avantages sur les instruments employés jusqu'alors dans l'industrie et les laboratoires.

1° Étant complètement en métal il présente une garantie plus grande de solidité.

2° Il supprime l'emploi du mercure.

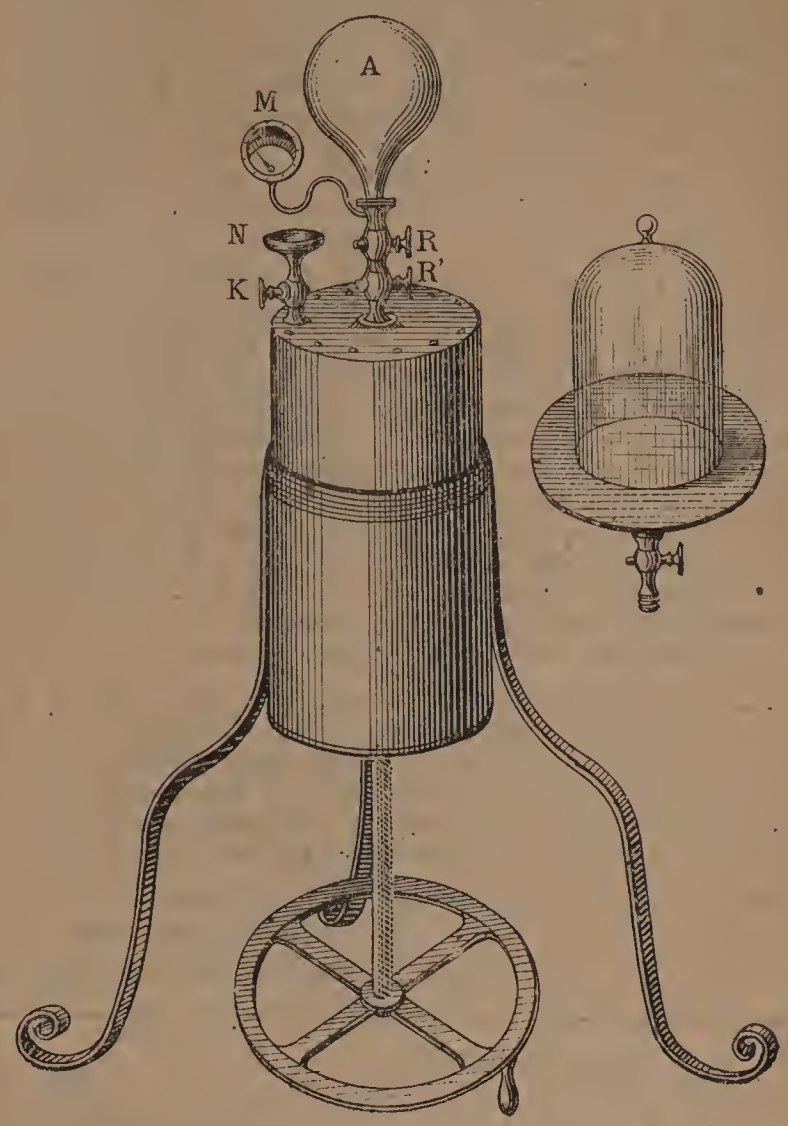


Fig. 95. — Machine à faire le vide.

3° L'huile de vaseline employée n'émet pas, comme ce dernier, de vapeurs dans le vide et remplit mieux les espaces nuisibles.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 8 juin 1895). — *D'Arsonval :* La force centrifuge comme agent d'analyse et de dissociation. — *Arloing* et *Laulanié :* Étude expérimentale sur les troubles imprimés à la température, aux combustions respiratoires et à la thermogenèse par les toxines diphtériques. — *Dejerine* et *Sottas :* Sur un cas de dégénérescence ascendante dans les cordons antérieurs et latéraux de la moelle. — *Boix :* De l'action hypothermisante des produits de culture du *Bacillus coli communis.* — *Grimaux :* Extraits d'un mémoire de M. Pickering sur les colloïdes de synthèse et la coagulation. — *Phisalix* et *Bertrand :* Sur l'emploi et le mode d'action du chlorure de chaux contre la morsure des serpents venimeux. — *Mangin :* Sur le dépérissement des platanes, causé par le sel marin. — *Yersin :* Sur la fièvre bilieuse hématurique. — *Tissot :* Nouvelles expériences sur la signification de l'absorption d'oxygène par les muscles extraits du corps.

— Revue de chirurgie (nº 1 et 2, janvier et février 1895). — *Loison :* Contribution à l'étude pathogénique et thérapeutique de l'appendicité ulcéro-perforante et de la péritonite localisée ou généralisée consécutive. — *Huguet* et *Péraire :* De la conduite du chirurgien dans le cas de plaie pénétrante de poitrine par arme blanche. — *Severeano :* Nouveau procédé de la résection du genou (avec 3 fig.). — *Terrier :* De l'asepsie en chirurgie (avec 22 fig.). — *Pauzat :* Étude sur le fonctionnement des ménisques interarticulaires du genou et les lésions qui peuvent en être la conséquence (entorse de l'articulation). Luxation des ménisques (avec 7 fig.). — *Bloch :* Cholécystotomie extra-abdominale sous-cutanée. — *Aldibert :* Tumeur cérébrale avec symptômes de fausse localisation. Trépanation exploratrice.

— Revue de médecine (nºs 1 et 2, janvier et février 1895). — *Klippel* et *Durante :* Des dégénérescences rétrogrades dans les nerfs périphériques et les centres nerveux (avec 3 fig.). — *Sollier :* De l'influence de la sensibilité de l'estomac sur les phénomènes de la digestion. Contribution à l'étude des dyspepsies nerveuses (avec 6 tracés). — *Pic :* Contribution à l'étude du cancer primitif du duodénum. — *Marandon de Montyel :* Contribution à l'étude de l'intoxication par la duboisine à doses thérapeutiques. — *Pilliet :* Étude expérimentale de la gastrite toxique chez le lapin (avec 6 fig.). — *Bertrand :* Observation d'acromégalie (maladie de Marie) (avec 5 fig.). — *Sacaze :* Néphrite aiguë grave produite par une infection staphylococcique consécutive à deux petites plaies cutanées.

— Annales des sciences naturelles (t. XVIII, nºs 4 à 6). — *Bouvier :* Recherches sur les affinités des Lithodes et des Lomis avec les Paguridés. — *Newton* et *Hans Gadow :* Sur les os du Dodo et sur les os d'autres oiseaux éteints de Maurice. — *Hans Gadow :* Sur les restes de quelques Tortues terrestres gigantesques et d'un Lézard éteint, récemment découverts à l'île Maurice. — *Joanny Martin :* Sur une nouvelle espèce d'Ixodidæ du Congo (*Amblyomma quantini*). — *Richard :* Revision des Cladocères.

Publications nouvelles.

Catéchisme d'électricité pratique. Principes, machines, éclairage, téléphone, sonneries; *Tout le monde électricien*, par *Ernest Saint-Edme*. — Un vol. in-12 de 128 pages, avec 73 figures dans le texte; Paris, Bernard Tignol, 1895.

— Rapports et mémoires sur l'éducation des enfants normaux et anormaux, par *E. Séguin*. (Ouvrage posthume, avec préface, par Bourneville.) — 1 vol. in-8º de 376 pages; Paris, Alcan, 1895. Tome III de la *Bibliothèque d'éducation spéciale*.

L'ouvrage est partagé en quatre parties : l'éducation de l'enfant normal (71 p.); l'Education des sourds-muets (64 p.); l'éducation des idiots et des faibles d'esprit (50 p.); l'Education populaire (140 p.), avec deux mémoires sur l'Education psychophysiologique d'une main idiote et d'un œil idiot. Beaucoup de remarques ingénieuses, quoique parfois l'esprit critique fasse défaut.

— La neurasthénie sexuelle, hygiène, causes, symptômes et traitement, par *Georges Béard*, professeur des maladies nerveuses à l'Université de New-York, traduit de l'anglais sur la troisième édition par Paul Rodet. — Un vol. in-8º de 182 pages; Paris, Société d'Editions scientifiques, 1895. Prix : 4 francs.

— Manipulations de physique, par *A. Leduc*. — Cours de travaux pratiques à l'usage des candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles et des candidats à la licence ès sciences physiques. — Un vol. in-8º de 384 pages, avec 144 figures dans le texte; Paris, J.-B. Baillière, 1895. — Prix : 6 francs.

Bulletin météorologique du 10 au 16 juin 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURE. Moyenne.	Minima.	Maxima.	VENT force de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 heure du soir.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. Minima.	Maxima.
☾ 10	753mm,85	17º,8	14º,8	22º,6	N.-N.-W. 2	5,0	Orageux.	— 3º Pic du Midi; 2º Mt Ventoux; 5º Bodo, Haparanda.	31º Ile d'Aix. 29º Charleville, Palerme, Patras.
♂ 11	756mm,50	15º,9	11º,4	21º,4	N.-E. 2	0,0	Brumeux à l'horizon.	2º Mt Ventoux; 6º Briançon; 8º Servance, Gap.	27º Croisette; 28º Rome, Palerme; 27º Porto, Brindisi.
☿ 12	759mm,69	13º,0	8º,4	18º,6	N.-W. 3	0,0	Assez beau.	— 4º Pic du Midi; 3º Mont Ventoux; 4º Puy de Dôme.	25º Cap Béarn; 30º Patras; 29º Laghouat, Palermo.
♃ 13	763mm,11	12º,3	5º,9	18º,2	N.-E. 0	0,0	Assez beau.	— 5º Pic du Midi; 0º Mont Ventoux; 3º Puy de Dôme.	25º Cap Béarn; 32º Laghouat; 30º Palerme; 28º Lisbonne.
♀ 14	760mm,98	12º,7	8º,8	16º,9	S.-W. 2	2,6	Nuageux.	— 4º Pic du Midi; 1º Mont Ventoux; 3º Puy de Dôme.	27º Gap; 34º Laghouat; 31º San Fernando; 29º Madrid.
♄ 15 D. Q.	762mm,26	11º,9	9º,6	16º,8	N. 2	0,1	Nuageux.	— 3º Pic du Midi; 1º Mont Ventoux; 3º Servance.	26º Perpignan, îles Sanguinaires; 35º Laghouat.
☉ 16	760mm,07	12º,6	4º,7	19º,0	S.-W. 0	0,0	Assez beau.	— 1º Pic du Midi; 1º Mont Ventoux; 2º Servance.	27º Gap, Biarritz, Croisette; 35º Laghouat; 34º Aumale.
Moyennes.	759mm,49	13º,74	9º,09	19º,07	Total...	7,7			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 16º,1 de cette période. Les pluies ont été assez rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées : 20mm à Rochefort, Alger, Swinemünde, Berne, Berlin le 10; 20mm à Clermont, Toulouse, Puy de Dôme, Neu Fahrwasser, 38mm à Rome le 11; 20mm à Livourne, Rome le 13; 20mm à Carlsruhe, Livourne, Kiew, 51mm à Brindisi le 14; 20mm à Alicante, Livourne le 15; 33mm à Uléaborg, 23mm à Kuopio le 16. — Orage à Charleville, Besançon, Rochefort, en Allemagne et en Autriche le 10; à Lyon, en Allemagne et en Autriche le 11; à Nice, Rome le 12; à Nice, Moscou le 13; à Nice, Rome, le Helder, Moscou le 14; à Trieste, Klagenfurt le 15; à Biarritz, Aumale, Laghouat, Moscou, Constantinople le 16.

Chronique astronomique. — *Mercure, Vénus, Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 22 à 0h57m47s, 3h11m18s, 2h38m15s et 0h58m49s du soir. *Saturne*, qui éclaire un peu plus de la première partie de la nuit, atteint son point culminant à 7h54m48s du soir. — Conjonction de la Lune avec *Mercure* et avec *Jupiter* le 23; avec *Mars* et avec *Vénus* le 25. — Grande marée de coefficient 0,87 le 23. — N. L. le 22.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32560. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

NUMÉRO 26 — 4e SÉRIE. — TOME III — 29 JUIN 1895

CHIMIE

L'argon [1].

Il y a trois ou quatre ans déjà, j'ai eu l'honneur de vous parler de la détermination de la densité de l'oxygène et de l'hydrogène et des conclusions qui pouvaient être tirées des résultats obtenus. Je ne reviendrai donc pas aujourd'hui sur le détail de la méthode grâce à laquelle les gaz peuvent être pesés exactement; je me contenterai de rappeler que cette méthode, imaginée il y a plus de cinquante ans par Regnault, est maintenant adoptée par tous les expérimentateurs, et je vous parlerai aujourd'hui de mes recherches sur l'azote.

J'employai tout d'abord, pour obtenir ce gaz, le procédé de M. Vernon-Harcourt, procédé qui consiste, vous le savez, à faire passer l'air atmosphérique à travers de l'ammoniaque, puis à travers un tube porté au rouge. L'oxygène de l'air se combine avec l'hydrogène de l'ammoniaque et se trouve complètement converti en eau. L'excès d'ammoniaque est ensuite absorbé par un acide et l'eau par les agents ordinaires de dessiccation. Ce procédé est très commode et comme il me donnait des résultats concordants, je ne fus pas loin de considérer le travail comme achevé, l'azote me semblant déterminé d'une façon satisfaisante.

Pourtant, à la réflexion, je pensai qu'il est toujours bon de ne pas se limiter à un procédé unique, d'autant mieux que, dans la circonstance, le procédé de M. Vernon-Harcourt n'était pas celui auquel avaient eu recours les expérimentateurs qui m'avaient précédé. Le procédé usuel consiste en effet à absorber l'oxygène de l'air par le cuivre porté au rouge; il convenait d'en faire au moins un essai. J'étais d'ailleurs absolument persuadé que j'obtiendrais une valeur en harmonie avec celle que j'avais déjà obtenue. Il n'en fut rien cependant. Le gaz fourni par le procédé au cuivre se montra plus lourd de $\frac{1}{1000}$ que celui fourni par le procédé à l'ammoniaque; la répétition des expériences ne fit que mettre plus clairement en évidence cette différence.

Il y a trois ans de cela. A cette époque cette différence me préoccupait et je la signalai en sollicitant les critiques des chimistes qui s'occupent de ces questions; plusieurs idées utiles me furent communiquées, mais personne ne soupçonna la véritable cause de l'écart bizarre. Beaucoup l'attribuaient à une dissociation partielle de l'azote dérivé de l'ammoniaque. L'azote obtenu par le procédé Vernon-Harcourt est en effet emprunté pour une partie — un septième environ — à l'ammoniaque, la dissociation de cette partie du gaz pouvait donc expliquer sa légèreté.

Pour élucider la question, le mieux était de chercher à accentuer la différence. Puisque la présence de l'ammoniaque semblait être la cause de l'écart constaté, j'opérai sur de l'azote tiré exclusivement de l'ammoniaque en appliquant le procédé Vernon-Harcourt à de l'oxygène pur. La différence se trouva quintuplée du coup. L'azote obtenu était environ 1/2 pour cent plus léger que celui tiré de l'atmosphère

(1) Discours prononcé le 5 avril devant la *Royal Institution*.

par le procédé usuel et que, pour plus de brièveté, j'appelerai azote « atmosphérique ».

Le résultat était donc bien net, il importait néanmoins de le confirmer par la comparaison avec les chiffres obtenus avec de l'azote obtenu chimiquement par d'autres procédés. Le tableau suivant résume les résultats, les nombres représentant les poids en grammes contenus dans le ballon employé dans les mêmes conditions types.

Azote atmosphérique.

Par le cuivre au rouge (1892)	2,3103
Par le fer au rouge (1893)	2,3100
Par l'hydrate ferreux	2,3102
Moyenne	2,3102

Azote chimique.

Du bioxyde d'azote	2,3001
De l'acide azoteux	2,2990
De l'azotite d'ammonium purifié au rouge	2,2987
De l'urée — —	2,2985
De l'azotite d'ammonium purifié à froid	2,2987
Moyenne	2,2990

La différence est d'environ 11 milligrammes, soit à peu près 1/2 p. 100; elle était suffisante pour prouver d'une façon indiscutable que les deux natures d'azote, — azote obtenu chimiquement et azote tiré de l'atmosphère, — n'ont pas le même poids et diffèrent par conséquent l'une de l'autre pour quelque raison jusqu'alors inconnue.

Je ne m'arrêterai pas à décrire les précautions variées qui furent prises pour permettre de conclure en toute certitude. Il fallait en particulier se tenir en garde contre les impuretés et surtout contre la présence de l'hydrogène qui pouvait alléger notablement le gaz auquel il se serait trouvé mêlé. Je crois cependant pouvoir dire que les précautions prises ont été suffisantes pour écarter toute objection à cet égard.

La différence de densité bien constatée décelait la présence d'un gaz inconnu. Ce pouvait être de l'azote dissocié contenu dans le gaz plus léger, — azote chimique, — et ce fut l'explication à laquelle je me ralliai au début; mais certaines expériences me montrèrent que je faisais fausse route. Tout d'abord, l'évidence chimique — et à cet égard je dois beaucoup à l'obligeance de mes amis, — tend à montrer que l'azote ordinaire fût-il dissocié en ses atomes composants, ces atomes ne pourraient jouir d'une existence bien longue. L'ozone revient lentement a l'état normal d'oxygène, et je crois que l'azote dissocié aurait une tendance plus marquée encore à revenir à la condition normale. Cette remarque me suggéra l'expérience suivante : conserver pendant un certain temps l'azote chimique, — le plus léger supposé contenir des molécules dissociées, — et vérifier si sa densité se modifierait en tenant compte, bien entendu, des conditions de température et de pression, c'est-à-dire en ramenant les pesées à une température et à une pression types, les mêmes pour toutes les expériences. Or le poids du gaz est resté le même au bout de huit mois; il ne semble donc pas que sa légèreté anormale puisse être mise au compte de la dissociation.

Des expériences furent également faites pour se rendre compte de l'action de la décharge électrique silencieuse. L'azote atmosphérique, non plus que l'azote chimique, ne parurent sensiblement affectés par ce traitement. L'hypothèse de la dissociation semblait donc devoir être écartée et toutes les apparences étaient en faveur de l'existence dans l'air atmosphérique d'un constituant plus lourd que l'azote. Une question se posait dès lors : quelles preuves avait-on de l'homogénéité de l'azote atmosphérique? Je me rappelle qu'il y a un an environ, je consultai à cet égard mon collègue M. Dewar qui me déclara qu'il ne croyait pas que rien eût été fait à cet égard depuis Cavendish, et me conseilla de me reporter au mémoire original de notre illustre compatriote. Je suivis cet avis et, à ma grande surprise, je constatai que Cavendish avait lui-même posé la question d'une façon aussi nette qu'il était possible de le faire à son époque. Au milieu de la phraséologie due à la théorie du phlogiston, se dégage nettement la question de savoir si la totalité de l'azote de l'air atmosphérique est bien réellement le même gaz que l'azote du nitre. Et non seulement Cavendish pose la question, mais il essaie de la résoudre expérimentalement.

Je voudrais vous montrer l'expérience de Cavendish dans sa forme originale. Il prit un tube en U rempli de mercure et le retourna de manière à ce que chacune des deux branches vînt plonger dans une coupe à mercure. Un mélange d'azote ou d'air et d'oxygène fut introduit dans le tube au-dessus du mercure et le courant électrique fourni par une machine à frottement fut lancé d'une colonne mercurielle à l'autre, donnant lieu à des étincelles à travers le petit volume d'air interposé entre les deux branches. Je substitue ce soir à la machine électrique employée par Cavendish une machine Wimshurt et vous voyez les étincelles se produire. Sous l'action de ces étincelles et d'un morceau de potasse flottant à la surface du mercure, une partie du gaz est absorbée et le mercure monte dans les deux branches du tube. C'est ainsi que Cavendish fit sa grande découverte de la nature de ce composant inerte de l'atmosphère que nous appelons l'azote. Comme je l'ai dit déjà, Cavendish se posa cette question : Ce constituant inerte est-il homogène? et il essaya de vérifier ce point. Après des jours et des semaines d'expériences persévérantes, il constata que la plus grande partie de l'azote

de l'atmosphère absorbé dans son expérience première était convertie en acide nitreux, mais qu'il y avait un petit résidu après traitement prolongé et absorption totale de l'oxygène. Ce résidu représentait environ 1/120 de l'azote, et Cavendish tira de ses recherches cette conclusion que si l'air contenait plus d'un élément inerte, le second n'entrait que pour 1/120 au plus dans sa composition.

Avant d'aller plus loin, je tiens à déclarer qu'à partir de ce moment, ce que je dirai s'applique aussi bien à M. Ramsay qu'à moi. Tout d'abord nous avions travaillé d'une manière indépendante, mais ensuite nous travaillâmes de concert et nous avons une part égale dans tout ce qui a été publié sous nos deux signatures. M. Ramsay ne saurait, bien entendu, être responsable des hérésies qui pourraient m'échapper ce soir.

Nous avons réussi à isoler le composant plus lourd, cause de la différence de densités que je signalais au début; nous l'avons dénommé « argon ». Pour obtenir l'argon, nous n'avions d'ailleurs qu'à recourir au procédé même de Cavendish, en profitant des progrès accomplis par la science pour le perfectionner. L'usage d'une bobine de Ruhmkorff actionnée par une batterie de Grove nous permit d'obtenir des étincelles électriques plus puissantes et de réaliser assez rapidement l'oxydation de l'azote. L'action sera plus rapide encore si nous utilisons les courants alternatifs fournis par l'usine de Deptford. La bobine joue alors le rôle d'un transformateur à potentiel élevé et l'absorption de gaz est encore activée. On peut obtenir ainsi une absorption d'environ 80 centimètres cubes par heure, soit une montée de 0,10 dans le tube d'essai que je place sous vos yeux.

Mais si l'on veut isoler l'argon en quantité un peu importante par cette méthode, il faut employer des appareils plus puissants encore et recourir aux décharges électriques fournies par les courants alternatifs et les transformateurs à potentiel élevé pour traiter les centaines de litres d'azote nécessaires pour obtenir quelques litres d'argon. J'ai pu, à cet égard, profiter des avis de M. Crookes, qui depuis quelques années s'est occupé de la décharge électrique et a montré que nombre de ses propriétés dépendaient du pouvoir qu'elle possède de déterminer sur une très grande échelle la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air dans lequel elle se produit.

J'aurais voulu vous montrer l'appareil dont je me suis servi pour la concentration de l'argon, mais comme la plupart des organes seraient restés cachés dans l'appareil complet prêt à marcher, j'ai pensé qu'il valait mieux vous montrer chaque partie isolément de manière à vous permettre de reconstruire avec un petit effort d'imagination la disposition d'ensemble.

Voici tout d'abord le transformateur. Cet appareil établi par Pike et Harris n'est pas celui dont je me suis servi, mais il convient bien ici, car il peut être relié par un commutateur avec les courants alternatifs de 100 volts fournis par la Compagnie d'électricité. Les terminus en platine sont ceux dont je me sers; il faut qu'ils soient très massifs en raison de la quantité de chaleur développée; aussi les constitue-t-on d'un fil replié 6 fois sur lui-même. A la suite se trouvent des fils de fer passant à travers des tubes en verre et fixés à l'extrémité des électrodes de cuivre. Pour plus de sécurité, les tubes eux-mêmes sont fermés à la partie supérieure par des bouchons de liège et remplis d'eau, de sorte que l'ensemble étant fixé au moyen d'un bouchon de caoutchouc dans un vase clos, on est sûr de n'avoir aucune fuite à travers ces tubes isolants.

Le courant étant mis sur l'appareil et l'arc obtenu, on peut séparer les platines et obtenir deux langues de feu à peu près indépendantes l'une de l'autre quoique se rencontrant dans leur partie supérieure. La difficulté consiste à opérer dans un espace clos de manière à recueillir l'argon concentré par la combustion de l'azote provoquée par ces décharges puissantes. On ne peut se servir que d'un récipient en verre, aucun métal ne résisterait à l'action des vapeurs nitreuses produites. Le récipient dont on se sert est un large flacon avec goulot simple, rempli à moitié d'alcali caustique. Les électrodes pénètrent dans ce flacon ainsi que les tubes d'amenée des gaz, à travers un bouchon en caoutchouc. La décharge électrique se produit à environ 1 centimètre au-dessus de l'alcali caustique; une circulation continue se trouve ainsi établie : les gaz chauds produits par la flamme viennent frapper le sommet du flacon puis redescendent et passent assez près de l'alcali caustique pour assurer l'entraînement convenable des vapeurs nitreuses.

Il importe de refroidir constamment le flacon, autrement la température s'éléverait à un tel point qu'il y aurait production excessive de vapeur et que l'opération se trouverait arrêtée. Pour éviter cet inconvénient, la partie supérieure du récipient est pourvue d'une enveloppe dans laquelle on entretient une circulation d'eau froide. Le verre paraît d'ailleurs supporter d'une façon assez convenable ce traitement quelque peu sévère.

Ces dispositions permettent, en se servant d'une énergie électrique représentant à peu près 3 chevaux-vapeur, d'absorber l'azote avec une rapidité convenable. Les transformateurs employés sont du type « Hedgehog » de M. Swinburne et transforment les courants de 100 volts en courants de 3400 volts. Sur les conseils de M. Swinburne, je me suis servi de deux de ces appareils en reliant leurs fils fins en série, de

manière à accumuler le potentiel électrique et les gros fils en parallèle. L'appareil une fois réglé, l'absorption du gaz se poursuit, à raison d'environ sept litres à l'heure, pendant plusieurs heures sans exiger aucune attention. Nous avons pu marcher 14 heures sans intervention et, moyennant l'usage d'un ou deux appareils automatiques, l'opération peut se continuer jour et nuit.

Les gaz, oxygène et air en proportions à peu près égales, sont mélangés dans un grand gazomètre et fournis automatiquement à l'appareil au fur et à mesure des besoins. L'argon s'accumule graduellement. Quand on veut arrêter l'opération, on supprime l'introduction de l'azote et on n'admet plus que de l'oxygène pur ; l'azote qui peut encore rester dans l'appareil se trouve consommé et finalement le flacon ne renferme plus qu'un mélange d'argon et d'oxygène. Ce dernier gaz est éliminé par les méthodes chimiques ordinaires bien connues. Je mentionnerai qu'à la fin de l'opération, quand l'azote a tout à fait disparu, l'arc change d'aspect et prend une teinte d'un bleu brillant.

Mais j'en ai assez dit sur ce point: je passe maintenant à une autre méthode brillamment appliquée par M. Ramsay et qui consiste à absorber l'azote par le magnésium porté au rouge. Grâce à l'obligeance de M. Ramsay et de son chef de laboratoire, M. Matthews, je vais vous présenter l'appareil employé. Vous voyez, à gauche, un réservoir d'azote tiré de l'air par simple absorption de l'oxygène. Ce gaz est séché; on le fait barbotter dans l'acide sulfurique, puis il passe à travers un long tube de verre trempé chargé de magnésium porté au rouge brillant.

L'azote est absorbé en grande partie et le gaz recueilli est beaucoup plus riche en argon qu'au moment de son introduction dans le tube. Ce gaz est reçu dans un second gazomètre et soumis à un nouveau traitement. Le description des dispositions adoptées à cet effet par M. Ramsay nous entraînerait trop loin ce soir, et je me contenterai de vous dire qu'en principe, le système consiste à faire circuler le mélange d'azote et d'argon sur du magnésium au rouge, jusqu'à ce que l'azote ait entièrement disparu. Comme pour la méthode par l'oxygène, l'opération devient très lente à la fin ; les dernières parcelles d'azote semblent ne pas vouloir s'en aller et il faut un traitement prolongé pour être sûr que l'azote a complètement disparu, et quand je dis « complètement disparu » je m'avance peut-être beaucoup. Ce qu'on peut dire, c'est que l'essai spectroscopique permet de révéler la présence de 1 1/2 p. 100 d'azote dans l'argon aussi pur que nous pouvons l'obtenir, l'azote résiduel ne saurait donc représenter qu'une fraction de 1 1/2 p. 100.

Si maintenant vous me demandez quelle est celle des deux méthodes — méthode par l'oxygène et méthode par le magnésium — qui est la plus recommandable, je vous avouerai mon embarras. Il est difficile de comparer ces deux méthodes, car elles n'ont pas été appliquées par le même opérateur. Autant que je puis m'en rendre compte, les quantités d'azote consommées dans un temps donné ne sont pas très différentes ; l'avantage, à cet égard serait peut-être pour la méthode par le magnésium. Mais d'un autre côté, cette méthode exige plus d'attention, de sorte que 14 heures de la méthode par l'oxygène peuvent être comparées sans exagération à 8 heures ou à peu près de la méthode par le magnésium. Pratiquement le choix dépendra dans une large mesure des ressources locales. Si le laboratoire peut disposer d'énergie électrique, je crois que la méthode par l'oxygène doit être préférée; autrement c'est au contraire la méthode par le magnésium qui sera employée, surtout par les chimistes familiers avec les opérations exigeant l'emploi de tubes portés au rouge.

Avant de quitter ce sujet, je voudrais mettre en évidence devant vous l'action du magnésium sur l'azote. Voici deux tiges du métal, montées dans une atmosphère d'azote, de manière à ce qu'on puisse produire un arc électrique entre elles. Sous l'action de la chaleur de l'arc, l'azote va se combiner avec le magnésium, et si nous avions le temps d'attendre un peu nous verrions se produire une absorption rapide de l'azote. Vous voyez que si je ferme le circuit, il se produit une vive lumière verte due à la vaporisation du magnésium; dans le récipient en verre nous recueillons une poudre brunâtre formée surtout d'azotate de magnésium. Naturellement s'il se trouvait de l'oxygène mêlé à l'azote, il aurait la préférence et nous verrions se former l'oxyde blanc de magnésium.

L'inertie du gaz ainsi isolé est démontrée par les circonstances mêmes de sa préparation. Il reste réfractaire à toute combinaison même dans les circonstances où l'azote, — considéré lui-même comme des plus inertes, — entre en combinaison. Il y a là une particularité qui semble justifier le nom que nous avons proposé de lui donner. D'ailleurs ce gaz s'est montré inerte dans une foule d'autres circonstances à la suite des tentatives faites pour le faire entrer en combinaison. Je ne récapitulerai pas toutes les expériences faites, presque exclusivement par M. Ramsay, dans cette voie, mais, ce que je puis dire, c'est que, dans nos mains, l'argon s'est refusé à toute combinaison. Depuis la publication d'extraits du mémoire présenté à la *Royal Society*, l'argon a été soumis à l'action du titanium au rouge; on sait que le titanium a une grande affinité pour l'azote. Eh bien, l'argon a résisté à la tentation à laquelle succombe l'azote. Nous n'avons jamais affirmé, au surplus, et nous n'affir-

mons pas encore maintenant que l'argon ne puisse se combiner, dans aucune circonstance, avec d'autres corps. Il y aurait témérité à le faire, ainsi que le montre la communication faite il y a quelques semaines par M. Berthelot et annonçant que, sous l'action de la décharge électrique silencieuse, l'argon pouvait être absorbé par la vapeur de benzine. Une constatation de ce genre, émanant d'une aussi haute autorité, appelle l'attention et ne permet pas de nier que l'argon ne puisse, dans certaines circonstances, entrer en combinaison.

L'argon est soluble dans l'eau. Cette propriété nous gêna beaucoup lors de nos premières tentatives pour isoler ce gaz, car quand nous opérions sur de très petites quantités, il semblait toujours s'évanouir. Dès que nous avons pu nous procurer des quantités suffisantes d'argon, des expériences spéciales ont été faites au point de vue de la solubilité dans l'eau; elles ont montré que l'argon, qu'il soit préparé par le magnésium ou par l'oxygène, offre à peu près le même coefficient de solubilité : environ deux fois et demie celui de l'azote. Il résulte de ceci, et le fait à été vérifié expérimentalement, que la proportion de l'argon, dans le gaz dissous dans l'eau, est plus forte que celle de l'argon contenu dans l'air. Il y a donc là une source convenable d'argon.

M. Crookes a bien voulu apporter quelques tubes pour vous montrer la décharge électrique dans l'argon. J'aurais voulu vous montrer aussi le spectre de l'argon, malheureusement la quantité de lumière obtenue dans un tube à vide n'est pas suffisante pour permettre la projection du spectre. Tantôt la lumière est rouge, tantôt elle est bleue; ces différences se répercutent bien entendu sur les différents groupes des lignes du spectre. Cette partie du sujet a fait l'objet d'études très attentives de M. Crookes, et je puis vous présenter les résultats qu'il a obtenus. Comme vous le voyez, les deux spectres ne diffèrent pas très sensiblement, quelques lignes sont communes, mais il existe un grand nombre de lignes qui ne se trouvent que dans le spectre rouge et d'autres qu'on ne rencontre que dans le spectre bleu; il est étonnant de constater que des changements insignifiants dans les conditions de la décharge donnent lieu à des modifications aussi importantes dans le spectre.

L'analyse spectroscopique permet de répondre à une question de la plus grande importance : l'argon obtenu par la méthode par l'oxygène est-il réellement le même que l'argon fourni par la méthode par le magnésium. Grâce à l'obligeance de M. Crookes, j'ai pu examiner l'un à côté de l'autre les spectres des deux gaz, et cet examen ne m'a montré aucune différence. Nous pouvons donc conclure, je crois, à l'identité absolue des deux gaz; en tout cas, les éléments qui peuvent les différencier n'existent qu'en très faible proportion dans l'un comme dans l'autre.

Sur ma demande, M. Schuster a examiné quelques tubes contenant de l'argon à la pression atmosphérique (préparé par la méthode par l'oxygène) et j'ai ici le diagramme d'un groupe caractéristique sur lequel ont été reportées, comme point de repère, quelques-unes des lignes relatives au spectre.

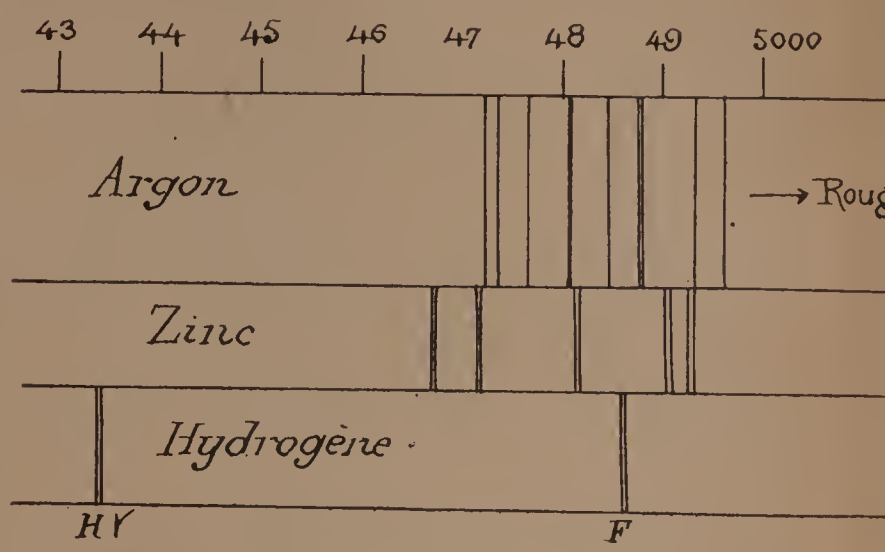


Fig. 96. — Spectre de l'argon.

Enfin, dans ces derniers temps, M. Crookes a chargé d'argon un radiomètre qu'il a ensuite soumis à la lumière d'une lampe électrique. Les ailettes se sont animées d'un mouvement de rotation rapide. Si donc l'argon a des allures anormales dans bien des circonstances, il se conduit ici d'une façon normale.

Voyons maintenant quelle est la densité de l'argon. M. Ramsay a fait des observations nombreuses et attentives sur la densité du gaz préparé au moyen du magnésium; il trouve une densité de 19,9, l'hydrogène étant pris comme terme de comparaison. Des observations tout à fait satisfaisantes n'ont pas pu encore être faites sur le gaz obtenu par la méthode de Cavendish, mais il n'y a aucune raison de croire que la densité soit différente, les essais faits jusqu'ici ayant donné des chiffres comme 19,7.

J'arrive à l'un des points les plus intéressants en ce qui concerne l'argon. Vous savez que la vitesse du son dans un gaz dépend du rapport entre le coefficient de chaleur spécifique du gaz mesuré à pression constante et celui mesuré à volume constant; connaissant donc la densité d'un gaz et la vitesse du son dans ce gaz, on peut calculer le rapport dont il s'agit. M. Ramsay arrive, pour l'argon, à ce résultat remarquable que le nombre obtenu est 1,65, soit très approximativement la limite théorique 1,67. Cette dernière valeur indiquerait que le gaz n'est doué d'aucune énergie en dehors de l'énergie de translation de ses molécules; pour les gaz ordinaires : oxygène, azote, hydrogène, etc., le nombre correspondant est 1,4; il est encore plus faible pour certains autres gaz. La particularité relevée pour l'argon con-

duit — par un raisonnement que je ne saurais exposer ici — à conclure que ce gaz doit être considéré comme mono-atomique. J'aurais voulu entrer dans quelques détails, mais le temps me manque et je voudrais consacrer quelques minutes à l'examen des critiques qu'a soulevées notre travail.

Tout d'abord on met en doute la découverte d'un nouveau gaz. Je pensais que cette critique pouvait être laissée de côté, mais ce matin même un journal technique insinuait que l'argon n'était autre chose que notre vieille connaissance : l'acide azoteux. L'acide azoteux a, en effet, à peu près la densité de l'argon, mais c'est, je crois, le seul point de ressemblance qu'il ait avec lui. On s'est demandé aussi si l'argon provenait bien de l'atmosphère. Notre attention s'était naturellement portée sur ce point au début de nos recherches; je me bornerai à indiquer succinctement les arguments qui nous paraissent indiquer que l'argon existe bien réellement dans l'atmosphère.

En premier lieu, si l'argon n'existait pas dans l'atmosphère, la différence de densité qui a été le point de départ de toutes nos recherches deviendrait inexplicable, et la découverte du nouveau gaz reposerait sur une constatation fausse. Au surplus, les expériences confirment nettement notre manière de voir. Quand on soumet l'azote atmosphérique aux traitements par l'oxygène ou le magnésium dont je vous ai parlé, on obtient une certaine proportion d'argon, 1 p. 100 environ; quand, au contraire, on soumet de l'azote chimique à ces mêmes traitements, on n'obtient — je ne dirai pas absolument rien, — mais seulement une partie de ce qu'eût fourni l'azote atmosphérique. Cette fraction s'explique d'ailleurs par l'usage pour la manipulation des gaz de grandes quantités d'eau. Je l'ai déjà dit, l'argon est très soluble dans l'eau.

D'autre part, Graham a montré que si l'on fait passer un gaz le long de tubes poreux, on en altère la composition si ce gaz est un mélange, les éléments plus légers passant plus facilement à travers les pores que ceux plus lourds. L'expérience prend la forme suivante : un certain nombre de pipes de fumeur — huit dans le cas actuel — réunies en série au moyen de tubes de caoutchouc sont placées dans un espace où le vide peut être pratiqué. On fait passer de l'air ordinaire à travers les pipes, en ouvrant l'une des extrémités du réseau et en reliant l'autre extrémité à un aspirateur disposé de telle sorte que le gaz recueilli ne représente qu'environ 2 p. 100 du volume qui passe à travers les pores. Eh bien, si nous recueillons ce petit résidu moins apte que le reste à traverser les pores des tuyaux de pipes et que nous en extrayions « l'azote » en enlevant l'oxygène et la vapeur d'eau, nous obtenons un gaz plus lourd que l'azote atmosphérique, résultat qui prouve que l'azote ordinaire de l'atmosphère n'est pas un corps simple mais peut, au contraire, être divisé en deux parties par un agent aussi simple qu'un tuyau de pipe.

La présence de l'argon dans l'atmosphère admise, restent les critiques relatives à sa nature. A cet égard je voudrais aussi vous donner quelques explications. Ni dans notre communication originale à Oxford, ni en aucune circonstance jusqu'au 3 janvier dernier, nous n'avons prononcé un mot désignant l'argon comme un élément. Ce n'est qu'après les expériences sur la chaleur spécifique que nous avons jugé que nous étions fondé à présenter cette hypothèse en public. Je ne dis pas d'ailleurs que cette observation soit absolument concluante; elle a une grande force, mais le sujet est difficile et il a donné lieu à des divergences d'opinions parmi les physiciens. Tout ce que qu'on peut dire, c'est que cette particularité distingue très nettement l'argon de tous les gaz ordinaires.

On s'est demandé aussi, dès que nous avons pu nous rendre compte que la densité de l'argon ne s'écartait pas beaucoup de 21, si l'argon n'était pas de l'azote sous une forme plus condensée. Cette hypothèse soulevait plusieurs difficultés. Peut-il exister une constitution compatible avec le rapport des chaleurs spécifiques (1,65)? Cela paraît extrêmement douteux. La valeur de la densité peut-elle atteindre le nombre 21 nécessaire pour justifier l'hypothèse ? M. Ramsay a répété ses mesures de densité sans jamais trouver de chiffres atteignant même 20. Que la densité de l'argon soit réellement 21 et qu'elle paraisse réduite à 20 en raison de l'azote resté dans le gaz, cela supposerait une contamination hors de proportion avec ce qui paraît probable. Il faudrait que l'azote entrât encore pour 14 p. 100 dans le mélange, alors que, à la dose de 11/2 à 2 p. 100, il est révélé nettement par l'analyse spectrale. Est-ce que, d'autre part, l'azote condensé qui serait représenté par le symbole Az_3 demanderait un refroidissement aussi intense pour se condenser que celui qu'exige l'argon? Que serait enfin cet Az_3 ? Les opinions sont des plus partagées sur ce point. Des chimistes éminents, parmi lesquels il faut compter le célèbre Mendeleef, pensent que Az_3 serait un corps exceptionnellement stable, mais la plupart des chimistes que j'ai consultés sont d'avis que Az_3 serait explosif ou, en tout cas, absolument instable. C'est une question que l'avenir tranchera; il ne faut pas vouloir être trop positif en ces matières. Les faits semblent être contraires à l'hypothèse d'après laquelle l'argon serait Az_3 mais pour ma part, je ne veux pas « dogmatiser ».

Il y a quelques semaines, nous entendions ici même un discours éloquent de M. Rücker sur la vie

et les travaux de Helmholtz. Vous savez que ce savant illustre à passé les derniers mois de son existence dans un état de semi-paralysie qui le faisait se désintéresser de la plupart des choses. Mais il était resté curieux des questions scientifiques, et quelque temps après sa mort nous reçûmes une lettre dans laquelle sa veuve nous disait à quel point notre communication d'Oxford l'avait intéressé et combien il aimait à se faire relire cette communication, qui lui faisait dire : « J'ai toujours pensé qu'il y avait quelque chose de plus dans l'atmosphère. »

LORD RAYLEIGH.

PSYCHOLOGIE

Psychologie de la foule au théâtre.

En partant de cette donnée : que le caractère est une base psychologique à la fois très fixe et très sûre, M. Gustave le Bon a été amené à formuler des conclusions nouvelles touchant l'évolution et la destinée des races; en étudiant d'autre part les caractères généraux de la race manifestés dans les sentiments des foules, il a été conduit à exposer les lois psychiques qui régissent les réunions d'hommes. Ce qu'il a fait pour les foules, en général, je veux tâcher de le faire ici pour la foule particulière qui constitue le public des théâtres, sujet que M. Gustave Le Bon n'a fait qu'effleurer dans son étude.

L'Art Dramatique est, comme on l'a fort bien démontré, la manifestation esthétique la plus ancienne, puisqu'on la retrouve sous une forme embryonnaire à l'aurore de toutes les civilisations : les danses chorales et mimiques sont les premiers germes des représentations scéniques. Leur existence chez tous les peuples atteste les racines profondes du besoin qui les a fait naître.

Les sentiments et les idées des êtres ne nous sont connus que par leur expression extérieure. Sans mimique et sans parole l'émotion et la pensée ne sont plus que des entités métaphysiques. Copier le geste et la physionomie qui représentent la transcription visible d'un état de conscience ou d'inconscience revient à faire naître les sentiments représentés. L'acteur nous donne l'illusion de la joie, de la tristesse, de la colère, du désespoir ou de la douleur.

L'art consiste à faire un choix approprié de gestes ou de vocables, à se servir d'une métrique convenable, traduisant à l'aide de ces représentations symboliques les faits de conscience éprouvés par l'artiste.

A proprement parler, il n'y a pas de sentiments *intraduisibles* pour un véritable artiste, mais il y a certainement des sentiments trop rares et trop spéciaux qui, traduits littérairement, sont *incompréhensibles* pour la foule.

Nous sommes en possession du premier élément du problème, reste le second qui est la *foule*.

Nous savons à quel point la multitude inconsciente de la rue est suggestible et impulsive; la foule théâtrale, par le fait seul qu'elle recherche un plaisir, est dans un état évidemment moins violent que la foule des émeutes ou des réunions, il y a chez elle tendance vers un état tranquille de contemplation ou d'audition. Dans cette foule comme dans les autres toute suggestion tend à se traduire en actes; mais au théâtre, ces actes ne dépassent guère la limite de l'expression bruyante des émotions.

Étant données les informations préalables de la Presse, le public qui siffle ou applaudit, à l'audition d'une nouvelle pièce, est déjà très suggestionné; la suggestion peut parfois même être assez forte pour déterminer la chute de la pièce, quelle que soit sa valeur (1).

Si nous recherchons les multiples impressions qui frappent un spectateur à son entrée dans une salle de spectacle, nous trouvons tout d'abord ce sentiment de plaisir qu'on éprouve à être en présence d'une foule bien costumée, à contempler les mille scintillations des ornements et des dorures frappés par une lumière brillante : il y a dans ce plaisir réel une griserie évidente. La suggestion artistique commence déjà par l'influence du milieu. Rien de plus curieux que l'animation de la foule quelques minutes avant le lever du rideau; l'impatience de voir y est combattue par la volupté de l'attente. Un tel public est dans cet état d'attention expectante qui rend suggestible à un haut degré.

Les suggestions qui dès le lever du rideau vont se succéder sont variées : prestige de la beauté féminine, éclat des costumes, illusion de la décoration, splendeur des défilés et des ballets, évolution gracieuse des personnages, etc. C'est tout un mouvant et féerique tableau projeté dans notre œil et que nous voyons avec d'autant plus de plaisir qu'il est plus différent de la vie réelle; c'est aussi la boule brillante ou le miroir tournant des fascinateurs hypnotiques. Après l'extase de l'œil, vient celle de l'oreille. La modulation de la voix, abstraction faite des idées ou des sentiments émis, agit à la façon d'un hypnotique puissant; elle participe sous ce rapport de l'effet musical. Le coup de fouet des vocables étincelants, l'enroulement rythmique ensorcelant du vers, le martellement régulier des périodes, autant de facteurs puissants de la suggestion mentale. Une phrase convenablement psalmodiée arrache des larmes; martelée d'une certaine façon elle provoquera le rire. Une voix de stentor fait vibrer la salle; une voix douce provoque l'attention et l'intérêt.

(1) C'est ce qui explique que des œuvres, tombées sous les sifflets, aient pu être reprises plus tard avec succès. Le public est si éminemment suggestible, qu'un premier jugement répété à satiété, une critique venant d'hommes ayant un prestige quelconque suffit à dominer ses sentiments personnels et à lui imposer une façon de penser artificielle.

Mais en dehors du vêtement extérieur de l'œuvre qui agit déjà sur le spectateur, la texture intime de la phrase envisagée comme substratum de l'idée exerce une action propre sur les facultés plus complexes du cerveau. C'est alors qu'apparaît la puissance de l'apostrophe véhémente, de l'invective, de la période courte et expressive, de la riposte vive et imagée, du duel rapide des mots. Tout à l'heure, c'était en quelque sorte la « couleur » des mots qui séduisait le public, dans le cas présent c'est la « forme des phrases ». La foule est préparée à subir tous les sentiments que l'auteur va lui suggérer.

Ici s'arrête chez la plupart des spectateurs l'effet produit par le théâtre, et, en fait, cette action est énorme puisqu'elle domine l'inconscient, c'est-à-dire la plus grande partie de notre être. Chez une minorité d'intellectuels le sentiment évoqué éveille des idées, qui vont se confondre avec les idées directements transmises par la prose ou la poétique de l'œuvre et de là par combinaison, sélection, agencement, classement, en somme par les opérations ordinaires de l'esprit, elles constitueront des idées générales. Ainsi dans le *Fils Naturel* de Dumas, nous avons des chocs de passions, des douleurs, des colères, qui en nous émouvant suscitent en nous des pensées d'indignation contre l'iniquité de la loi et du Code. A ces pensées viennent s'ajouter les discours des personnages, la tirade du notaire, par exemple, c'est-à-dire des idées pures, comme pourrait en émettre un conférencier ou un professeur de droit. Il faut reconnaître cependant que le public du théâtre ne goûte guère les plaidoyers et les dissertations. Ce qu'il lui faut ce sont des émotions et non des idées abstraites; les pièces dites à thèse ne sont acceptées que lorsqu'elles ont pour auteur un écrivain possédant un grand prestige.

Recherchons maintenant d'où provient l'identité des sentiments éprouvés par la foule au théâtre. Une foule, ainsi que l'a démontré M. Gustave Le Bon, possède une âme collective qui ne représente en rien *la moyenne* des âmes individuelles. C'est grâce au phénomène de la contagion si bien étudiée par le même auteur que des spectateurs différents éprouvent des émotions identiques. La contagion est le dessous réel de *l'imitation*, cet agent soi-disant irréductible de la théorie de M. Tarde.

Nous avons donc au théâtre une série d'états préparatoires d'extase et de fascination; la suggestion très réelle de l'œuvre, suggestion multiple comme nous l'avons montré; puis enfin transmission par contagion des états émotifs. Elle nous donne en dernier lieu une foule animée des mêmes sentiments, réagissant d'une façon identique par le rire, les larmes ou l'applaudissement.

Les faits appuyant la loi de la contagion de M. Gustave Le Bon sont nombreux et expressifs. Ainsi les enfants assistant à l'audition de pièces très littéraires qu'ils ne comprennent pas, ne manquent jamais d'applaudir avec le reste du public. Je cite cet exemple extrême pour me dispenser de citer ceux qui s'appliquent aux hommes de tout âge qui, eux aussi, obéissent inconsciemment à la contagion. Nous savons tous qu'il faut une réelle attention et une volonté évidente pour se soustraire à l'expression d'un sentiment commun. On ne peut guère s'y dérober que si l'on est sous l'influence d'un sentiment assez puissant pour annuler la contagion : sentiment artistique très vif qui vous donne le dégoût de l'œuvre médiocre que l'on entend, sentiment de tristesse personnelle qui vous empêche de rire avec le public, etc.

Pour le rire, sa contagion n'est même pas particulière au théâtre: suivant le mot de Figaro, la moitié de la foule rit de voir rire l'autre moitié.

Ce qui est remarquable au sujet des larmes, c'est qu'il arrive fréquemment que les idées abstraites : *patrie*, *humanité*, *bonheur*, *justice*, *dévouement à un but politique*, etc., déterminent l'émotion chez des personnes qui dans les douleurs ordinaires de la vie (décès, maladie, etc.), sont peu portées à pleurer. C'est bien là un cas d'émotion abstraite. D'autre part, il y a une sensible différence entre les larmes qu'excite au théâtre la représentation de la mort ou de la douleur, et celles que produit la réalité : il y manque le processus interne, les phénomènes cardiaques et l'angoisse qui est la marque de l'émotion réelle.

La foule qui remplit le théâtre est essentiellement hétérogène, c'est-à-dire composée des éléments les plus différents; on y trouve des artistes et des gens de finance, des femmes du monde et des ouvrières, des savants et des rôdeurs de barrière, etc.; mais par le fait seul qu'elle est foule, son niveau mental est toujours assez bas, et les moyens de persuasion capables d'agir sur elle seront toujours assez grossiers. Il ne faut pas songer à agir sur elle par des raisonnements, mais par affirmation et exagération.

L'affirmation doit être énergique au théâtre, où tout monologue est affirmatif en ce sens qu'il atteste la volonté d'un individu. L'*exagération* des sentiments et des effets oratoires est rarement trop excessive. Ce sont les grands moteurs du public, concurremment avec l'évocation des grandes croyances générales de l'époque et des illusions politiques du temps. La reproduction des scènes amoureuses et passionnées, et au plus bas de l'échelle, la grivoiserie et l'érotisme, tels sont les éléments de toutes pièces, qui, suivant leur dosage, déterminent leur succès ou leur chute.

Devant les sentiments identiques qu'éprouvent, par voie de suggestion et de contagion, les foules réunies dans un théâtre, la haute raison du philosophe, la lucidité du savant, le scepticisme du boulevardier gouailleur et même les instincts de bête fauve du rôdeur et l'impudeur de la fille publique, s'évanouissent comme un vernis léger. Il ne reste debout que les tendances profondes de la race, la croyance aveugle, les sentiments primordiaux identiques chez tous. L'héroïsme est-il suggéré à

cette foule, elle devient héroïque, et le plus compassé des vieillards rit avec tous des infortunes de Géronte.

Malgré l'identité mentale des foules composées d'éléments différents, on ne peut contester qu'elles diffèrent d'une salle à l'autre. Chaque théâtre a son public, attiré d'abord par le genre du spectacle qu'on y joue, conservé ensuite par la permanence de ce genre ou par la mode. Un habitué de l'Ambigu et un abonné du Théâtre-Français sont fort différents comme goût, ils sont les parties constituantes de deux foules dont les états intellectuels sont dissemblables, l'âme collective de l'une est plus élevée que celle de l'autre comme mentalité. Mais que ces deux groupes viennent à être mêlés, il est fort probable que la salle unique ainsi formée goûtera également les plus gros mélodrames.

Comme les peuples, les foules théâtrales ont leurs idées directrices qui naissent, vivent et meurent. Ces idées sont toujours plus ou moins le reflet de l'époque qui les produit.

Le gendre de M. Poirier exprime bien les pensées et l'idéal de la bourgeoisie de 1840, comme le *Prince d'Aurec* donne la sensation de l'état d'âme de la noblesse moderne.

Ces œuvres transitoires ; qui traduisent la physionomie d'une époque, sont forcément mobiles et fugaces; elles cessent de plaire lorsque de l'évolution des mœurs a fait disparaître leur modèle et si elles subsistent, c'est parce que la beauté attirante de leurs formes en fait parfois des types respectés. Elle n'en perdent pas moins leur éclat. La foule les délaisse pour courir aux œuvres nouvelles, plus vivantes, plus susceptibles d'émotionner. Tel est le cas des œuvres classiques que l'on joue encore par respect et tradition, que goûtent seuls les lettrés, mais qui n'intéressent plus guère les foules. L'amour, l'ambition, l'orgueil, l'héroïsme, tout cela passionne toujours, mais nous aimons que les héros dépouillent le peplum et quittent les cothurnes, et si par hasard un poète nous évoque le passé, il faut que ses personnages parlent et agissent comme des hommes contemporains, ainsi que le faisait Racine lorsqu'il transformait Agamemnon en personnage de la cour de Louis XIV.

Lorsque les croyances qui soutenaient une civilisation finissent par disparaître, le théâtre dans sa forme esthétique et éthique se transforme nécessairement. Le public se lasse d'entendre répéter des sentiments qui ont tous cessé de l'émouvoir ; il se tourne vers les plaisirs purs des sens : la chanson, la danse, la pantomime. C'est toujours par les classes élevées que cette dislocation commence ; c'est par les classes inférieures qu'elle finit. Arrivée à ce point, une civilisation n'a plus qu'à disparaître ou à trouver une nouvelle idée directrice, qui, si le caractère de la race n'est pas émoussé, va lui servir à constituer de nouveaux rêves, à créer des illusions nouvelles, génératrices d'un art plastique, littéraire et dramatique également nouveau.

Les auteurs dramatiques, emportés par leur vision personnelle, s'indignent et s'étonnent parfois de l'indifférence des foules pour les œuvres d'art pures ; ils oublient que les pièces qui passionnent la foule sont très justement aux yeux de celle-ci des chefs-d'œuvre véritables, puisqu'elles peuvent satisfaire ses instincts et susciter ses rêves. L'art reflète l'âme d'une race et non la vision personnelle de quelques-uns.

Ne souhaitons pas trop le jour où les foules connaîtront la raison pure et seront délivrées de l'illusion des croyances et des songes de l'art; ces puissantes chimères les aident à supporter sans révoltes ni désespoirs trop violents les dures lois de la nécessité. Leur enchantement fugace colore leur vie, chose que la froide raison et l'impassible science ne sauraient faire. Le plus vulgaire cabotin, l'auteur le plus plat sont des dispensateurs de consolants fantômes ; pour être conséquents nous devons saluer ces puissantes chimères, car notre espoir d'étreindre un jour l'Isis toujours voilée appartient lui aussi au domaine du rêve ; artistes et savants poursuivent la même ombre décevante qui s'offre et se dérobe sans cesse, symbole permanent de l'éternel flux des choses qui causait l'incurable mélancolie d'Héraclite.

E. Renoult.

INDUSTRIE

La marine aux États-Unis.

M. de Chasseloup-Laubat, chargé de rédiger un Rapport sur le Congrès du génie maritime tenu à l'occasion de l'Exposition de Chicago, vient de terminer son compte rendu. Nous en avons eu connaissance par une brève communication faite, à ce sujet, à la Société des Ingénieurs civils de France, et nous croyons intéressant d'exposer les principaux points de cet important rapport.

Tout ce qui touche l'Amérique a son contre-coup en Europe ; nous ne pouvons demeurer étrangers au rayonnement de cette vitalité originale et puissante, dont l'expansion peut devenir menaçante, dans un délai plus ou moins rapproché, pour notre commerce et notre industrie.

Nous examinerons successivement la marine militaire, la marine de commerce et la navigation de plaisance aux États-Unis.

Marine militaire. — Au cours de la lutte terrible qui éclata, il y a quarante ans, entre le Nord et le Sud, la marine de commerce des États-Unis fut à peu près anéantie ; ce fut, au point de vue militaire, une guerre de corsaires, faite avec des navires improvisés ; les Américains employèrent, pour sa construction, des bois mal séchés, qui pourrirent rapidement, et bientôt il ne resta plus rien de cette flotte.

Le fait est intéressant; il porte en lui-même un en-

seignement: c'est faire un mauvais calcul que de viser à l'économie dans la création d'un matériel de guerre quelconque. Ce qui coûte peu, dure peu, et l'on pourrait en citer des exemples, sans aller jusqu'en Amérique.

La guerre civile terminée, les États-Unis se consacrèrent tout entiers au développement de leurs industries, à l'exploitation de leurs terres et de leurs mines, à la construction de grandes lignes ferrées, qui relièrent le Pacifique à l'Atlantique; ils parurent se désintéresser de toutes les questions maritimes, et, grâce à la concentration de cette activité puissante, la dette, née de la guerre, fut rapidement remboursée. Il ne resta bientôt plus trace des désastres de la lutte fratricide.

Alors l'Amérique, ayant conscience de sa vitalité et ne trouvant plus dans ses marchés intérieurs le débouché des produits de son industrie, jeta les yeux vers l'extérieur et songea à reconstituer sa marine marchande et sa marine militaire.

Les États-Unis se réservent le droit de transformer en croiseurs les meilleurs marcheurs de leurs navires de commerce: mais ce n'est qu'un expédient, si précieux qu'il soit. Ils ont créé, en conséquence, des croiseurs de deux sortes: les premiers, très rapides, sans artillerie protégée, sont destinés à courir sus aux navires de commerce (type croiseur *Columbia*); les deuxièmes, plus grands que les précédents, dotés d'une artillerie puissante protégée par des tourelles cuirassées (type croiseur *New-York*), auront éventuellement pour objectif les croiseurs ennemis. Leur vitesse atteint 22 nœuds (39^{km},600 à l'heure), ce qui les place, sinon en tête, du moins dans les premiers rangs des meilleurs navires de cette catégorie appartenant aux marines européennes.

La défense des côtes est assurée par des *monitors*, véritables batteries flottantes, dont le tirant d'eau est faible et qui tiennent mal la haute mer; ils ont pour auxiliaires des *torpilleurs*.

Quant à la flotte de *combat* proprement dite, dont les navires ci-dessus mentionnés ne constituent que l'accessoire, elle n'est encore que sur les chantiers, mais elle en sortira bientôt. Sa caractéristique paraît être la suivante: atteindre une grande vitesse, posséder une artillerie puissante sans être trop pesante, avoir enfin des machines auxquelles on ne demandera pas une somme de travail trop grande, au détriment de la sécurité du navire.

Ce sont là des conditions vraiment pratiques; les Américains font preuve de bon sens en ne recherchant pas l'extraordinaire dans leurs constructions de guerre et en ne tenant pas compte du bon marché, qui expose à tant de mécomptes.

Toutes ces considérations sont développées de main de maître dans le rapport de M. de Chasseloup-Laubat.

Messageries maritimes. — Jusqu'à ce jour, le transport des voyageurs et le service postal étaient réservés presque exclusivement, entre l'Europe et l'Amérique, à des lignes françaises, anglaises ou allemandes. Les lignes françaises jouissaient — et jouissent encore — d'une faveur toute spéciale, en raison du confortable des navires, de la cuisine, détail qui ne manque pas d'importance, et de la valeur des officiers chargés de la direction du service. Les Américains ont voulu s'affranchir de cette tutelle étrangère: ils ont établi, d'abord, un service postal hebdomadaire entre *New-York* et *Southampton*, puis un second service sur *Anvers*, avec escales à *Boulogne*, avec deux paquebots (*Paris* et *New-York*) filant de 19 à 20 nœuds (34 à 36 kilomètres à l'heure). La ligne américaine (*American Line*) qui exploite ces deux services va doubler son matériel; elle met en chantiers des paquebots qui atteindront une vitesse soutenue de 22 nœuds (39^{km},6 à l'heure). Il ne faut pas se bercer d'illusions: si nous ne faisons pas des efforts sérieux et immédiats pour lutter de vitesse, sur mer, avec nos concurrents américains et pour améliorer, surtout, les conditions de correspondance par chemin de fer avec les paquebots, nous nous exposons à perdre notre meilleure clientèle. Il faut savoir gré à M. de Chasseloup-Laubat de vouloir bien signaler encore une fois ce danger aux intéressés. Puisse-t-il être mieux écouté que Cassandre!

Marine marchande. — Au moment de la guerre de sécession, la marine de commerce des États-Unis ne déplaçait que 3500000 tonnes: elle dépasse aujourd'hui le chiffre de 6660000 tonnes, qui se répartissent de la manière suivante:

Navigation extérieure.	Voiliers. . .	1420000 tonnes.
	Vapeurs. . .	640000 —
Navigation des grands lacs.		1200000 —
Navigation des fleuves.		3400000 —

Ces données statistiques (1) montrent que, sans atteindre encore le tonnage de l'Angleterre, qui dépasse 12800000 tonnes, l'Amérique a presque doublé en quarante ans le rendement de sa marine de commerce, et ces chiffres ont à eux seuls leur éloquence.

Navigation sur les grands lacs. — La navigation sur les grands lacs transporte principalement des grains (4000000 de tonnes), du minerai de fer (9000000), du charbon (5700000) et du bois (6700000) (2).

Les navires qui sont uniquement destinés au transport des marchandises sont de grands vapeurs à hélice, à deux ponts, dont la longueur atteint 115 mètres. Leur gréement est aussi restreint que possible, et leur vitesse moyenne est de 22 kilomètres à l'heure. La machine est placée, le plus souvent, très à l'arrière de la coque, de façon à diminuer la longueur de l'arbre de l'hélice, et à obtenir, même à vide, une immersion convenable dans l'eau.

Les navires *à passagers* sont construits en acier, avec des cloisons étanches, et sont tantôt à hélice simple, tantôt

(1) Chiffres extraits du rapport de M. de Chasseloup-Laubat.
(2) *Loc. cit.*

à hélice double. Ils sont beaucoup plus petits que les précédents, mais plus rapides, et comportent tous les perfectionnements modernes, éclairage électrique, machines à triple expansion, lest d'eau, cabestans puissants, etc., etc. Leur vitesse atteint 27 kilomètres à l'heure.

Certains types de ces navires sont fort curieux; nous citerons, par exemple, le *dos de baleine* (whale-back), dont la machine est placée tout à fait à l'arrière et dont les œuvres mortes, c'est-à-dire la partie qui dépasse l'eau, sont aussi restreintes que possible; le *ferry-boat* entièrement en chêne, d'une résistance extraordinaire, qui embarque deux trains de chemin de fer pour franchir le détroit de Mackinaw et qui traverse un lac encombré de glaçons. Il est pourvu de deux machines, et marche à la fois à travers les bancs de glace, en faisant machine arrière avec la machine d'avant, et machine en avant avec la machine d'arrière, produisant ainsi un refoulement d'eau puissant qui refoule les glaçons.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans la construction des navires américains, c'est la perfection des machines. Dans un graphique des plus intéressants, M. de Chasseloup-Laubat nous montre les perfectionnements réalisés depuis 40 ans par les ingénieurs des États-Unis. En surface, les machines ont été diminuées dans la proportion de 1 à 10, et tandis que, avec les anciennes machines, on réalisait avec peine une pression de 15 livres par pouce carré, on atteint aujourd'hui des pressions dépassant, par pouce carré, 250 livres, sans compromettre la résistance.

Ce résultat a été obtenu au moyen du tirage forcé, et de l'accélération de la vitesse des arbres de couche, qui atteint 300 tours pour des machines de 2000 chevaux.

Le tirage forcé conduit à des cheminées très élevées, 120 pieds de haut par exemple, comme dans le navire marchand le *Denny Bros*. Ces dimensions considérables ne sont pas sans inconvénient pour les navires de guerre.

Le nombre des machines qui fonctionnent sur un même navire est presque fantastique : sur le grand croiseur américain, le *New-York*, ce nombre est de 92, dont 4 pour les machines motrices principales, 27 pour les machines auxiliaires des machines motrices, 17 pour les machines accessoires (pompes à incendie, ventilateurs, dynamos, etc.), 41 pour les pompes diverses, cabestans, monte-charges, etc., etc.

Les machines sont construites avec le plus grand soin, sans exclure la simplicité. Autant que possible, les pièces sont interchangeables.

Nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs à se reporter à l'intéressant Rapport de M. de Chasseloup-Laubat pour y trouver les détails multiples qu'il nous est impossible de reproduire dans cette brève note. Nous recommandons, en particulier, ceux qui ont trait à l'essayage des machines et des pièces qui les composent, pour s'assurer de leur résistance pratique, et éviter ainsi les accidents qu'on ne saurait trop déplorer quand on veut aller trop vite en besogne.

Navigation de plaisance. — Un chapitre très suggestif du Rapport de M. de Chasseloup-Laubat est consacré à la navigation de plaisance sur les yachts à glace du fleuve Hudson. Ces navires-patineurs, aux voilures gigantesques, fournissent des courses rapides, tellement rapides même qu'ils arrivent à dépasser la vitesse du vent! et à réaliser ainsi ce que nous pensions être la conception chimérique de l'imagination des poètes.

Le plus grand de ces patineurs est long de 23 mètres, avec 350 mètres carrés de surface de voilure. Il pèse 1500 kilos, et a coûté 900 dollars. Nous voyons que ce genre de sport, si tentant qu'il soit, n'est pas à la portée de toutes les bourses ou de tous les climats.

Le navire est muni de deux patins, l'un tranchant, aigu, pour la glace dure; l'autre, plus émoussé, pour la glace molle.

Ainsi gréé, le yacht vole, s'emballe, s'affolle, sous la main stoïque de l'Américain, qui court, écoutes bordées, sans souci des chutes, sans préoccupation des avaries, ne songeant qu'à dépasser les concurrents de la terrible équipée. Souhaitons bonne chance à ces patineurs endiablés, et félicitons-nous, en touristes modestes, que notre heureux climat ne se prête pas à ces sports fantastiques. Mais inclinons-nous, comme le navire sous le vent, devant le science des constructeurs, qui s'applique aussi bien aux navires de commerce qu'aux croiseurs de haute mer et aux yachts de plaisance.

MAX DE NANSOUTY.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Hygiène de l'alimentation dans l'état de santé et de maladie, par J. LAUMONIER. — Un vol. in-12 de 327 pages, avec gravures dans le texte; Paris, Alcan, 1894.

L'hygiène de l'alimentation est assurément le chapitre le plus important de l'hygiène en général; et le livre que vient de lui consacrer M. Laumonier, écrit avec conscience et compétence, mérite d'être beaucoup lu, aussi bien par les médecins que par le public, car il est capable d'apprendre beaucoup à celui-ci, et peut-être quelques petites choses à ceux-là.

L'auteur a divisé son ouvrage en quatre parties : la première, *physiologie de l'alimentation*, n'est qu'une revue rapide des données de la physiologie moderne. La seconde partie, *importance physiologique de la préparation des aliments*, est consacrée à l'examen des procédés de l'apprêt culinaire, de la coction, de la stérilisation et de la conservation des aliments, et à la démonstration de leur nécessité, tant au point de vue du goût et de la digestibilité, qu'à celui de la prophylaxie des maladies contagieuses et parasitaires. L'étude des modifications chimiques des aliments par la cuisson est tout à fait nouvelle.

Dans la troisième partie, les *rations alimentaires dans l'état de santé*, l'auteur étudie les rations des individus bien portants et sains, suivant l'âge, le sexe, les occupations, les climats, rations basées sur le travail plus ou moins intense de la machine humaine, sur la chaleur qu'elle dégage, et sur la nature de ses déchets.

Enfin la quatrième partie, les *régimes alimentaires des malades*, est divisée en deux chapitres, l'un consacré aux régimes généraux, tels que le régime lacté, le régime surabondant, etc., qui s'appliquent au traitement de plusieurs affections; l'autre aux régimes spéciaux, curatifs d'une maladie particulière, telles que l'obésité, la goutte ou le diabète. Toute cette partie de l'ouvrage de M. Laumonier est parfaitement traitée, et s'adresse surtout aux médecins, qui seront heureux de trouver ainsi réunies des notions qui faciliteront la formule de leurs conseils dans des cas dont le traitement est toujours délicat à instituer. Mais les malades eux-mêmes trouveront profit à sa lecture, car s'ils n'obéissent pas toujours volontiers aux conseils dont ils ne connaissent pas la source et la valeur, ils y trouveront précisément les raisons des prescriptions hygiéniques qui leur sont imposées, dans une description brève, mais complète et frappante, de la pathogénie, des caractères et des symptômes généraux des maladies justiciables de l'hygiène alimentaire plus que des médicaments.

Dictionnaire pratique d'Horticulture et de Jardinage par M. G. Nicholson, édité par M. Mottet avec la collaboration de plusieurs horticulteurs français. Tome II (livraisons 17 à 32). — Paris, O. Doin, 1895.

Nous avons déjà dit que ce dictionnaire n'est point une simple traduction de l'œuvre de Nicholson. C'est une adaptation : le dictionnaire anglais est adapté à notre climat et à nos usages, et a servi de modèle à l'œuvre de M. Mottet.

Il y a bien des façons de comprendre un dictionnaire d'horticulture, et selon le public que l'on vise, il y a plusieurs façons différentes et pourtant bonnes. Le jardinier n'a besoin que de renseignements purement pratiques; mais l'amateur est plus exigeant, et l'homme qui, ne daignant être jardinier, et ne pouvant être amateur, veut pourtant connaître les faits d'ordre scientifique se rattachant aux différentes espèces végétales, demande plus encore. On peut dire que les trois catégories trouvent ici tout ce qu'il leur faut. Prenons un mot au hasard : voilà Dahlia par exemple, et voyons ce qui en est dit. Ce sont d'abord des renseignements sur le berceau de l'espèce, sur l'époque où elle a été importée en Europe et en France, sur les grandes classes où se rangent les nombreuses variétés. Puis vient le côté pratique : méthodes de multiplication (semis, tubercules, boutures et greffe); protection durant l'hiver; soins généraux; animaux nuisibles. Enfin, énumération des espèces et variétés, avec caractères et nombreuses figures, et un groupement par couleurs. Si l'on veut bien considérer que c'est ici le plan adopté pour tous les genres ou espèces de quelque importance horticole, on voit que le dictionnaire donne à peu près tout ce qu'il est permis de demander à une œuvre qui n'est pas une monographie spéciale, et par là ce dictionnaire mérite sa place dans la bibliothèque de tous les horticulteurs, amateurs et naturalistes. M. Doin n'a rien négligé pour orner le *Dictionnaire*. Celui-ci renferme 80 planches chromolithographiées hors texte (en dehors des 4000 figures dans le texte), et il en est de superbes, comme celles qui se rapportent aux Cypripédium, Datura, Dendrobium, Funkia, Galeandra, Glaïeuls, Haemanthus, etc. La régularité de la publication en livraisons (à une par mois environ, plutôt plus que moins) est aussi une bonne note. Il y aura 80 livraisons en tout, formant 5 volumes, et ce second volume comprend la 32e livraison.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

17-24 juin 1895.

MÉTÉOROLOGIE. — **Orages en Bohême.** — La nouvelle note de *M. Ch. Zenger* appelle l'attention sur les phénomènes météorologiques qui se sont produits en Bohême le mois dernier et sur le tremblement de terre qui s'est renouvelé à Laibach et a secoué l'Italie, autour de Florence, au point de vue de leurs rapports avec le passage de l'essaim périodique d'étoiles filantes du 15 mai, la période solaire du 20 mai et l'existence d'une tache colossale qui est entrée dans le disque solaire le 19 mai, a traversé le méridien central le 23 mai et a disparu dans la nuit du 29. L'explosion de cette tache a coïncidé avec une éruption du Vésuve et le maximum des perturbations magnétiques.

MATHÉMATIQUES. — *M. François Rogel* soumet au jugement de l'Académie un mémoire intitulé : **Sur quelques relations numériques.**

NAVIGATION AÉRIENNE. — *M. Jobert* adresse un mémoire relatif à un **dispositif spécial pour atteindre et explorer le pôle nord en ballon.**

CHIMIE. — En poursuivant ses recherches sur l'argon, *M. Berthelot* a été conduit à reconnaître la **combinaison directe de l'azote libre avec les éléments du sulfure de carbone.** Cette combinaison a lieu par l'influence de l'électricité, employée sous forme d'étincelles ou d'effluve.

— **Nouvelle combinaison de l'argon.** — Cette action du sulfure de carbone sur l'azote soumis à l'effluve électrique a engagé *M. Berthelot* à essayer la même influence sur l'argon. L'expérience a pleinement réussi : elle donne lieu à une combinaison plus rapide et plus complète que celle produite avec la benzine, ne paraissant pas limitée, comme celle-ci, par des phénomènes d'équilibre. Le mercure intervient chimiquement dans un cas comme dans l'autre, ainsi que l'auteur l'a reconnu dans ses nouveaux essais.

— *M. Delaurier* adresse une note ayant pour titre : **Indication d'un nouvel appareil pour faire l'analyse des gaz.**

— *M. E. Maumené* adresse une note intitulée : **Action de l'eau et du sucre.**

CHIMIE MINÉRALE. — **Transformations moléculaires de l'hydrate chromique.** — Dans un mémoire antérieur, *M. A. Recoura* a démontré l'existence de deux variétés d'hy-

drate chromique différant entre elles par leur capacité de saturation pour les acides. Aujourd'hui, dans un nouveau travail, il démontre que la capacité de saturation de l'hydrate chromique pour les acides peut diminuer encore davantage sous différentes influences et même devenir nulle. L'influence qui se prête le mieux à ces recherches est celle des solutions alcalines. L'auteur a reconnu, en effet, que le fait de dissoudre l'hydrate chromique dans une lessive alcaline a pour effet de diminuer sa capacité de saturation pour les acides, et de la diminuer d'autant plus que la dissolution a été plus prolongée.

— **Sur les tungstates acides ammoniaco-sodiques.** — On sait que les paratungstates doubles de soude et d'ammoniaque, décrits jusqu'à ce jour, ont tous été obtenus par réaction entre un tungstate neutre ou acide de soude et un sel ammoniacal. Au cours de ses recherches sur les tungstates, *M. L. A. Hallopeau* a observé que l'action directe de l'ammoniaque sur le paratungstate de soude donnait naissance à des composés cristallisés, différents de ceux qui ont été précédemment signalés, mais présentant par leur composition des analogies avec des tungstates acides connus.

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. Ph. A. Guye* et *Ch. Jordan* présentent un travail sur les **éthers des acides α-oxybutyriques actifs.**

VITICULTURE. — *MM. Joué* et *Crouzel* font une communication sur la **décoloration des vins blancs provenant de cépages rouges.**

MÉDECINE. — *M Francisque Crotte* adresse une note relative à l'emploi de l'aldéhyde formique pour la guérison de la phtisie.

— *M. Paul Gibier* demande l'ouverture d'un pli cacheté qu'il a déposé en novembre 1893.

Ce pli, inscrit sous le n° 4966, est ouvert en séance par M. le Secrétaire perpétuel; il contient une note dans laquelle l'auteur propose d'inoculer à un animal le jus d'une tumeur et de se servir ensuite du sang ou du sérum de cet animal pour en faire des injections à la personne qui est affectée de cette tumeur. Il fait une proposition analogue pour la syphilis.

— **La sérothérapie dans le cancer.** — *M. Paul Gibier* fait ensuite une communication sur deux malades atteints de tumeur cancéreuse, chez lesquels il a expérimenté, il y a peu de temps, la sérothérapie et a obtenu une notable amélioration. Il déclare en terminant que l'idée de renforcer la résistance naturelle de certains animaux à l'inoculation des tumeurs malignes qui se développent chez l'homme et d'employer ensuite le sérum de ces animaux au traitement du cancer, lui a été inspirée par les enseignements de la sérothérapie dont les premiers principes et la première application sont dus à MM. Charles Richet et Jules Héricourt.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — **Sur l'emploi et le mode d'action du chlorure de chaux.** — *MM. C. Phisalix* et *G. Bertrand* ont montré, l'année dernière, combien le venin des serpents se rapprochait, à tous les points de vue, des diastases et des toxines microbiennes et ont établi les bases d'une méthode sérothérapique contre la morsure des serpents venimeux. Or, bien que cette méthode soit sûre, ils ont pensé qu'il y aurait, en pratique, un grand avantage à connaître un composé chimique de même action que le sérum antivenimeux. Les expériences qu'ils ont entreprises à ce sujet leur ont démontré:

1° Que le chlorure de calcium, en solution peu concentrée, n'a aucune action préservatrice;

2° Que la chaux, bien que dépourvue d'action directe sur le venin, retarde néanmoins l'absorption de celui-ci en cautérisant les tissus;

3° Que la solution de chlorure de chaux préconisée contre la morsure des serpents venimeux n'a qu'une action locale, qu'elle détruit le venin, mortifie les tissus et met ainsi obstacle à l'absorption du toxique.

D'où MM. Phisalix et Bertrand concluent, au point de vue pratique, que les injections de chlorure de chaux faites en d'autres points que celui de la morsure, n'ayant aucune action immunisante, doivent être évitées et que si l'on voulait essayer cet antidote, il faudrait l'injecter plutôt en profondeur que sous la peau, à l'endroit même où les crochets ont pénétré.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. — **Un nouveau pupillomètre.** — Tout le monde sait que la pupille se dilate quand on soustrait à la lumière une portion de la rétine; or *M. Charles Henry* présente à l'Académie un nouveau pupillomètre, construit par M. Ph. Pellin, qui permet de démontrer que la pupille se dilate également quand, sans modifier en rien l'éclairement de la rétine, on soustrait à la lumière une portion de l'iris, c'est-à-dire du petit anneau membraneux qui entoure la pupille. En général, les iris foncés se dilatent plus que les iris clairs. C'est la première fois que la couleur des yeux intervient dans une question d'optique physiologique. Il y a sans doute dans ces mouvements, dit l'auteur, à côté d'une réaction directe probable de l'iris, des réflexes d'origine centrale, car la pupille de l'œil gauche, par exemple, se dilate si l'on soustrait à la lumière l'iris de l'œil droit. Plusieurs conséquences importantes ressortent de ces faits, entre autres une explication immédiate de la photophobie que l'on constate dans les inflammations de l'iris, sans qu'il y ait lésion rétinienne. D'autre part, en se dilatant inégalement en présence de deux sources un peu différentes, notre iris est un diaphragme qui tend à égaliser, pour notre rétine, ces deux sources, d'où une erreur systématique dont est affectée notre photométrie.

GÉOLOGIE. — *M. Jules Welsch* a étudié la **succession des faunes du lias supérieur et du bajocien inférieur dans le détroit du Poitou** et a constaté que les couches de passage existent dans ce détroit où elles sont représentées par des assises très peu épaisses; jusqu'à présent aucune assise ne paraît manquer, nulle part l'auteur n'a vu un indice d'arrêt de sédimentation.

— *M. L. de Launay* présente, pour faire suite à sa communication sur les eaux de Néris et d'Evaux que nous avons signalée la semaine dernière, une note sur un **nouveau gisement de cipolin dans les terrains archéens du Plateau Central.** A cette occasion M. de Launay cherche à éclaircir la question, si discutée, de l'origine des terrains archéens et, contrairement à l'opinion encore adoptée dans les traités de géologie les plus autorisés, montre qu'il faut y voir des terrains sédimentaires, probablement d'âges très divers ayant subi un métamorphisme intense. L'étude de la stratigraphie de ces terrains, depuis longtemps poursuivie dans le Plateau Central par M. de Launay, en utilisant notamment les veines d'amphibolite et de cipolin, lui a fourni à cet égard les indices les plus précieux.

GÉODÉSIE. — **Les levers photographiques aux États-Unis.** — On sait de quelle importance est pour les opérations topographiques, la méthode photographique imaginée par

M. le colonel Laussedat et les services qu'elle a rendus en maintes circonstances où, sans elle, ces opérations eussent été sinon impossibles du moins extrêmement difficiles.

Après avoir rappelé les dernières communications qu'il a faites à ce propos à l'Académie, M. Laussedat fait connaître aujourd'hui les résultats remarquables obtenus en 1894 par les ingénieurs canadiens et le service du *Coast and geodesic Survey* des États-Unis pour la délimitation de l'Alaska et de la Colombie britannique. Il ajoute que tout autour de nous, en Allemagne, en Autriche, en Hongrie, en Italie, on pratique maintenant la photogrammétrie, que l'on s'en occupe aussi en Angleterre, en Suède, en Portugal, en Grèce, ainsi qu'en Amérique, au Mexique, au Brésil et jusques dans la République Argentine. Il conclut en exprimant l'espoir qu'en France les pouvoirs publics et les grandes compagnies industrielles comprendront enfin le parti avantageux que l'on peut tirer d'un procédé aussi simple et aussi pratique que celui qu'il a placé, il y a près de quarante ans sous le patronage de l'Académie.

ÉLECTIONS. — *M. Newcomb* est élu, par 46 suffrages sur 48 votants, *associé étranger*, en remplacement de M. von Helmholtz, décédé.

— *M. Backlund* est élu, par 46 voix sur 47 votants, *correspondant* de la Section d'astronomie, en remplacement de M. R. Wolf, décédé.

— Enfin *M. Kowaleski* est élu à l'unanimité *correspondant* de la Section de zoologie et anatomie, en remplacement de M. Cotteau décédé.

E. Rivière.

INFORMATIONS

Comment les progrès de la science peuvent ne servir à rien. — La Société d'hygiène vient de mettre au concours un travail ayant pour but la vulgarisation des mesures prophylactiques contre les maladies contagieuses. La *Médecine moderne* remarque à ce propos que le public paraît en effet avoir encore besoin d'apprendre ce qu'il y aurait à faire à ce point de vue. Malgré tout le soin qu'on prend de l'éclairer depuis plusieurs années, il semble qu'il ne connaisse pas encore le premier mot de la question.

Est-il une maladie plus évitable que la rage? Assurément non. Sa prophylaxie est le triomphe de l'hygiène, et toutes les villes qui veulent se débarrasser de ce mal y réussissent en quelques mois.

Pour ce, le procédé est simple : la suppression des chiens errants. Or, à Paris, on continue à mourir de la rage, et cela, parce que l'on continue à laisser errer les chiens.

Nous savons bien que la police, préfet en tête, est un peu fatiguée d'avoir à lutter contre les passants, qui ne manquent jamais d'accabler les agents qui emmènent les chiens en fourrière ; car ce sont les *enrageables* qui sont, bien entendu, les premiers à réclamer la liberté des chiens et le droit à la rage pour tous.

Mais, vraiment, si l'éducation du public en est encore à ce point, ce n'est pas une raison pour abandonner la partie.

D'ailleurs, ces braves passants ne manquent jamais non plus de prendre fait et cause pour le premier gredin venu, voleur ou autre, qu'un agent s'efforce d'emmener au poste; et heureusement la police n'a pas encore tout à fait renoncé à arrêter ces intéressants personnages.

On a légiféré pour rendre obligatoire la désinfection des locaux ayant abrité des malades contagieux. Pourquoi laisse-t-on les chiens enragés circuler dans la rue?

Toxémie chez les animaux morts de surmenage. — Dans le *Répertoire de police sanitaire vétérinaire et d'hygiène publique*, M. Redon donne le compte rendu d'intéressantes expériences sur la toxicité du sang des bêtes mortes de fatigue. Les sujets expérimentés provenaient d'un récent convoi de 148 bœufs venant de l'Amérique du Sud. Ces animaux, arrivés à Paris-Bestiaux énervés par les privations et la longueur du voyage, ont été au débarquement pris de panique et ont provoqué des accidents que les journaux quotidiens ont relatés.

Cinq bœufs, après une course folle, sont tombés d'épuisement et ont succombé après une agonie de quelques instants. A l'autopsie, l'intestin a été trouvé complètement vide et, bien que les réservoirs stomacaux renfermassent une certaine quantité d'aliments, il ne paraît pas douteux que ce bétail a dû souffrir de la faim et de la soif durant la longue traversée de Buenos-Ayres à Dunkerque. Du reste, en plus de la vacuité de l'appareil digestif, l'aspect fiévreux des muscles, la pureté du sang au point de vue microbien, la rapidité avec laquelle s'est produite la rigidité cadavérique, l'absence de lésions appréciables dans les viscères ont fait conclure à la mort par privation et surmenage.

Dans le but de s'assurer de l'état toxique soupçonné sur ces bêtes mortes de fièvre de fatigue, M. Redon a inoculé à trois lapins, dans une veine de l'oreille, du sérum provenant des cinq bœufs étudiés plus haut. Le premier lapin injecté à la dose de 12 centimètres cubes a succombé cinq heures après dans le coma; le deuxième, inoculé à la dose de 5 centimètres cubes, a été pris de diarrhée profuse dès le lendemain et a succombé en quinze jours après avoir perdu un tiers de son poids; enfin un lapereau de un kilogramme ayant reçu un centimètre cube de sérum toxique est mort après 30 heures, dans le premier et le troisième cas le foie était très congestionné et considérablement hypertrophié.

Comparativement, M. Redon a injecté à des lapins de poids sensiblement égaux des quantités équivalentes de sérum provenant d'un superbe bœuf limousin; les sujets ayant servi à ce contrôle n'ont présenté aucune altération dans leur état de santé, leurs poids s'est maintenu et a même augmenté dans un cas. Quoique les injections intraveineuses de sérum diffèrent du mode d'ingestion habituelle de nos aliments, il n'en reste pas moins fort probable que la consommation de la chair des animaux surmenés est dangereuse. Du reste les vétérinaires-inspecteurs n'ont pas hésité à envoyer au clos d'équarrissage douze bœufs du même convoi qui, après habillage, présentaient tous les caractères de la fièvre de fatigue.

Le marron d'Inde dans le traitement des chevaux poussifs. — La pousse ou emphysème pulmonaire des chevaux est une affection très répandue et contre laquelle on ne connaît guère que des palliatifs généralement très insuffisants: une nourriture composée d'aliments nutritifs sous un petit volume, du sucre et l'acide arsénieux à la dose de 25 centigrammes à 1 gramme par jour. M. Cautiget préconise le marron d'Inde qui, administré d'une façon suivie à la dose de 100 à 300 grammes par jour, produit des résultats remarquables.

La *Gazette des Campagnes* cite le cas d'une jument poussive devenue très maigre et dont la respiration était très

accélérée, puisqu'elle donnait au repos 24 respirations à la minute; après un mois de traitement au marron d'Inde ce chiffre était tombé à 16 et à 11 seulement après 5 mois. La toux avait presque disparu, l'auscultation était beaucoup meilleure et la bête faisait sans fatigue une course de 12 kilomètres dans une heure.

La diarrhée et la température du sol. — Le *British Medical Journal* rend compte des observations faites par M. Priestley sur l'influence que peut avoir la température du sol comme cause de la diarrhée.

Prenant une période de deux semaines entre la date de l'apparition du mal et le décès, sept jours comme durée moyenne de la maladie dans les cas mortels, et 7 jours pour enregistrement des décès, M. Priestley montre qu'à Leicester, la température du sol ayant atteint puis dépassé 13° à partir du 2 juillet, les décès commencèrent à augmenter considérablement deux semaines plus tard. Le chiffre des décès dus à la diarrhée se maintint d'ailleurs élevé tant que la température du sol resta supérieure à 13°; il diminua au contraire et finit par tomber à zéro dès que la température descendit au-dessous de ce chiffre.

Action nocive du sel sur les platanes. — Les platanes meurent en grand nombre sur nos promenades; à quoi cela tient-il? Le sol est peu perméable, mal aéré. Les racines sont aplaties, déformées, brûlées. M. Mangin a pensé que le sel qu'on jette dans les rues en abondance pendant l'hiver pouvait être incriminé. On sait que les sols cultivés ne contiennent pas de chlorures ou n'en contiennent que des traces; sinon la végétation est peu abondante.

100 grammes de terre (cimetière Montparnasse) renferment 0,0017 de chlorure de sodium; la terre des platanes morts, place du Théâtre-Français, en contenait 0,00238; celle du boulevard Port-Royal, 0,004 à la surface et dans la profondeur 0,008, et la terre prise sous le bitume du quai de l'Hôtel-de-Ville en contenait 0,043.

Il y a également une imperméabilité du sol pour l'air et l'eau, si bien que le sel ne peut être emporté par les arrosages, qu'il reste à la surface, tue les racines superficielles, et fait ainsi souvent périr le platane.

La morue et les pigeons. — Certains colombiers mal exposés ou mal tenus déplaisent aux pigeons et dans ce cas il est fort difficile de les peupler. Pour vaincre la répugnance des oiseaux, on a imaginé divers moyens: sel, pain de chenevis ou de vesces, etc. La *Gazette agricole* recommande comme préférable de suspendre dans les pigeonniers de la morue desséchée et salée.

La température minima au sommet du Grand Ararat. — M. Zimmer, voyageur russe, a visité de nouveau, le 16 août 1894, le sommet de l'Ararat (altitude 4 912 m.). Il a retrouvé la caisse en fer-blanc contenant les deux thermomètres laissés précédemment. Le thermomètre à *maxima* marquait + 17°,25 C., le thermomètre à *minima* — 40° C.

La température de l'air ambiant était alors + 3° C. à l'ombre.

En barque de Norvège au Spitzberg. — M. Ch. Rabot a fait, devant la *Société de Géographie*, la relation d'un voyage absolument extraordinaire, accompli, pendant l'été de 1893, par deux Norvégiens, un matelot et un mousse, qui ont fait dans une embarcation non pontée la traversée de Norvège au Spitzberg. Repartis dans leur canot après une heureuse campagne de chasse, ils étaient arrivés en vue du cap Nord, lorsqu'une tempête les repoussa en pleine mer. Les malheureux restèrent plusieurs jours entre la vie et la mort et finalement retournèrent au Spitzberg réparer leur frêle esquif, disloqué par les lames. Sur ces entrefaites, ils furent bloqués par les glaces et contraints à un hivernage sur cette terre. Les deux Norvégiens ne possédaient aucun approvisionnement. Réfugiés dans la maison du cap Thordsen, ils réussirent à vivre des produits de leur chasse et, après des privations terribles, revinrent, l'été suivant, en Norvège. A coup sûr ce voyage est une des aventures maritimes les plus extraordinaires de ce temps. M. Rabot en a fait la relation d'après le récit authentique de ces hardis marins.

Un nouveau lac en Italie. — *Prometheus* signale la formation brusque d'un nouveau lac en Italie, près de Lepreniano, petite ville de la province de Rome.

Des sources souterraines se sont manifestées, et emplissant une petite vallée, ont formé un lac d'environ un kilomètre de tour. L'eau du nouveau lac est fortement sulfureuse et il y a lieu de croire que si le lac subsiste, il sera utilisé à bref délai pour des bains.

La vitesse des paquebots. — Jusqu'ici la lutte de vitesse entre paquebots s'était localisée sur le parcours entre l'Europe et les États-Unis, et l'on sait à quels résultats étonnants elle a conduit. Voici que la fièvre semble gagner les autres lignes. Les journaux spéciaux enregistrent en effet l'accomplissement, par le paquebot *Caledonia*, du trajet Bombay-Brindisi en 10 jours 2 heures. Ce paquebot, qui appartient à la Compagnie *Peninsular and Oriental Steam Navigation*, apportait la malle, et les lettres ont pu être distribuées à Londres, 12 jours après leur départ de Bombay.

Les prix de « The astronomical Journal ». — Cette excellente revue astronomique avait mis au concours les deux prix suivants, le premier de 2000 francs, le deuxième de 1000 :

1° Discussion complète de la *Théorie des mouvements de la Terre* en tenant compte des variations de la latitude;

2° Publication des meilleures séries des *Déterminations des maxima et des minima d'étoiles variables*, par la méthode d'Argelander, pendant les deux années qui se terminent le 31 mars 1895. (Les astronomes résidents des États-Unis sont seuls admis au concours.)

Les éminents juges de ces concours étaient MM. Asaph Hall, Lewis Boss, S.-C. Chandler.

Ils ont décerné le premier prix à M. *Simon Newcomb*, superintendant du *Nautical Almanac* de Washington, qui est le Laplace moderne de l'Amérique. Ils ont accordé le second à *M. Paul Yendell*, astronome à Dorchester (Massachusetts), qui s'occupe avec le plus grand succès de ce genre de recherches.

Congrès de l'Association américaine pour l'avancement des sciences. — Le Congrès de l'Association américaine pour l'avancement des sciences se réunira cette année du 28 août au 7 septembre, à Springfield (Massachusetts), sous la présidence de M. Morley.

Voici, d'après *Science*, la liste des discours que prononceront les vice-présidents devant les Sections.

Section de physique : Le problème de la locomotion aérienne, par M. Le Conte Stevens. Section de géologie et de géographie : Le relevé géographique de la Virginie (1835-1841), son histoire et son influence sur l'avance-

ment de la science géologique, par M. Jed. Hotschkiss. Section des sciences économiques et de la statistique : La fonction providentielle du gouvernement, par rapport aux ressources naturelles, par M. Fernow. Section de botanique : Le développement de la physiologie végétale, par M. Arthur. MM. Cushing, Mac Mortic et William Kent présideront respectivement les Sections d'anthropologie, de chimie et de mécanique et génie civil.

Le président sortant, M. Daniel G. Brinton, prendra comme texte de son discours : Le but de l'anthropologie.

Congrès international d'agriculture de Bruxelles. — Le premier congrès international d'agriculture a eu lieu à Paris en 1889, le second à la Haye en 1891, le troisième se tiendra cette année à Bruxelles du 8 au 16 septembre. Il comprendra 12 sections : 1° enseignement agricole ; 2° sciences agronomiques ; 3° institutions sociales à la campagne et coopération en agriculture ; 4° législation et administration ; 5° régime monétaire ; 6° production du bétail ; 7° médecine vétérinaire ; 8° production végétale ; 9° cultures méridionales et colonisation ; 10° économie forestière ; 11° agriculture ; 12° industries agricoles. Les communications doivent être adressées au secrétaire général, M. Vernieuwe, 102, rue Vandeweyer, Schœrbeck, Bruxelles.

Les médecins à Paris. — Voici la proportion des médecins dans les divers arrondissements de Paris (pour dix mille habitants).

1er	arrondissement	21	11e	arrondissement	5
2e	—	11	12e	—	3
3e	—	7	13e	—	4
4e	—	11	14e	—	22
5e	—	13	15e	—	5
6e	—	48	16e	—	21
7e	—	19	17e	—	11
8e	—	51	18e	—	3
9e	—	35	19e	—	3
10e	—	12	20e	—	8

Et, si on étudie la répartition par quartier, on trouve un quartier de Paris (Saint-Fargeau) où il n'y a qu'un seul docteur (pour 10 000 habitants), tandis que dans le quartier de la Madeleine, qui est de 27 000 habitants, il y a 179 docteurs ; soit 61 par 10 000 habitants.

On voit que les médecins ne fréquentent pas volontiers les quartiers pauvres.

Publications étrangères. — *Science Progress* pour juin renferme des articles de M. Marshall Ward, sur les sources de l'azote dans la nutrition des plantes, de M. Capstick sur la proportion des chaleurs spécifiques des gaz, de M. Rodger, sur les progrès de la chimie physique en 1894 ; de M. Moore, sur le protoplastide et la cellule métaplastide. Le *Johns Hopkins Hospital Bulletin* renferme une étude assez longue de M. H. Robb, professeur de gynécologie à Cleveland, sur les œuvres de Mauriceau (1637-1709).

— *Globus* (n° 24) renferme plusieurs articles intéressants : de M. H. G. Arnous sur le caractère et le moral des Coréens ; de M. Kobelt sur l'exploration du Mont Saint-Elias aux États-Unis, de M. A. Gebhardt sur la population probable de l'Islande.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE

La tradition chez les hirondelles.

Il y a 15 ans, en 1880, je faisais construire une maison. Elle était à peine achevée que déjà un nid d'hirondelles était bâti au-dessous d'une des corniches regardant le soleil levant.

Ce nid était d'un voisinage peu agréable pour les fenêtres placées au-dessous de lui : il fut détruit.

L'année suivante, en 1881, nouveau nid d'hirondelles construit sur les ruines du premier : nouvelle destruction.

Depuis lors, c'est-à-dire depuis 13 ans, les hirondelles n'ont pas renouvelé leur tentative d'établissement sous le toit inhospitalier pour elles.

Comment expliquer cet empressement de leur part au début, cette longue abstention depuis 13 années ?

Il est difficile de ne pas admettre que les hirondelles, instruites par l'expérience des premières années, se sont abstenues dès lors, et durant 13 années, de construire des nids voués d'avance à la destruction.

Il faut admettre que non seulement les victimes de la destruction, mais encore leurs amies et connaissances, ont su que la maison était pour elles inhospitalière. En effet les hirondelles sont toujours nombreuses dans le quartier ; elles y voltigent dès le printemps et s'y rassemblent chaque année pour le départ d'automne.

Les moineaux ne comprennent pas l'hospitalité à la façon des hirondelles. Comme elles, ils ont fondé, il y a 15 ans, un établissement sous un chevron débordant le pignon nord. On a eu beau les en déloger pendant 14 ans, ils y sont toujours et rapidement revenus. Pour triompher de leur entêtement, il a fallu mûrer récemment avec des feuilles de zinc les ouvertures par lesquelles ils s'introduisaient sur le chevron.

Ces faits tendent à montrer que la gent hirondelle est timide, douée d'un vif amour-propre qui la fait délaisser les endroits où un mauvais accueil lui est assuré. Par contre, maître Pierrot a toutes les audaces et aucune susceptibilité : on le chasse par la porte, il rentre par la fenêtre, et il faut clore porte et fenêtre pour l'expulser, car aucun mauvais procédé ne le décourage dans la lutte même avec l'homme : il ne s'incline que devant la force.

Enfin je ne sais si la vie des hirondelles peut atteindre et dépasser 13 ans. Cela serait-il, qu'il faudrait, pour expliquer l'éloignement des hirondelles de mon toit, admettre l'existence parmi elles d'un mot d'ordre transmis par les expulsées à leurs compagnes depuis 14 ans.

Si, comme il est probable, les expulsées sont mortes depuis 14 ans, il faut conclure qu'il y a parmi les hirondelles de mon quartier une tradition qui leur signale l'inhospitalité de ma maison et les en éloigne.

P. Chibret.

Les frappes de la Monnaie de Paris en 1894.

L'activité de la Monnaie de Paris, l'année dernière, a été bien supérieure à celle des années précédentes, dont le tableau suivant donne le détail.

Les frappes de 1894 se chiffrent ici par 46 millions d'unités, alors que la moyenne des quatorze années antérieures dépassait à peine 18 millions. C'est une augmentation de plus de 150 p. 100. Et encore la Monnaie de Paris s'est-elle trouvée, paraît-il, hors d'état d'exécuter aussi vite qu'il aurait fallu

toutes les commandes qui venaient à elle. L'année 1895 s'annonce comme devant être également très chargée.

Années.	Nombrs de pièces livrées.	Années.	Nombre de pièces livrées.
1880.	2 586 143	1888.	22 391 146
1881.	15 376 149	1889.	7 357 438
1882.	39 832 209	1890.	6 529 799
1883.	32 234 603	1891.	30 124 213
1884.	8 249 818	1892.	26 203 360
1885.	11 444 126	1893.	17 592 384
1886.	15 135 837	1894.	46 044 077
1887.	23 853 303		

Ces 46 044 077 pièces comprennent : 9 680 981 pièces françaises (143 pièces de 100 francs, 490 838 pièces de 20 francs, 300 000 pièces de 2 francs, 1 600 000 pièces de 1 franc, 3 600 000 pièces de 50 centimes, 800 000 pièces de 10 centimes, 2 240 000 pièces de 5 centimes, 150 000 pièces de 2 centimes et 500 000 pièces de 1 centime); puis 5 125 537 pièces coloniales (tunisiennes ou indo-chinoises) et 31 237 559 pièces étrangères.

Voici, d'ailleurs, la répartition sommaire des productions de l'année 1894 :

Nationalités des monnaies.	Nombre de pièces livrées.	Valeur nominale. francs.
Monnaies françaises (or, argent et bronze).	9 680 981	14 031 060
Monnaies tunisiennes (or et argent).	2 100	3 000
Monnaies indo-chinoises (argent et bronze)	5 123 437	7 990 798
Monnaies grecques (nickel)	11 751 992	1 450 398
Monnaies suisses (argent).	2 700 000	3 000 000
Monnaies chiliennes (argent). . . .	50	200
Monnaies haïtiennes (argent et bronze)	11 413 700	4 202 860
Monnaies vénézuéliennes (argent).	2 250 000	1 000 000
Monnaies marocaines (argent). . .	3 051 817	1 696 049
Monnaies éthiopiennes (argent). . .	70 000	159 375
Totaux.	46 044 077	33 533 740

— Les divers usages de l'électricité. — La ville du monde où l'usage de l'électricité est le plus répandu serait, d'après *Cosmos*, Great-Falls, territoire de Montana (États-Unis). Non seulement toutes les voitures et tous les cars sont mis en mouvement et éclairés par l'électricité, mais ils sont chauffés par des radiateurs électriques placés dans chaque voiture. Élévateurs, presses à imprimer, grues et toutes espèces de machines sont actionnés par la force électrique. Il y existe des excavateurs automatiques électriques, des pompes électriques et des casseurs de pierres électriques. Il n'est pas rare de voir dans les rues un malaxeur de mortier attaché à un fil électrique descendant d'un poteau et qui remplit les fonctions de moteur. Les restaurants cuisent leurs plats à l'électricité, le boucher l'emploie pour hacher ses saucisses et l'épicier pour moudre son café. L'électricité est la bienvenue dans tous les intérieurs; les femmes de ménage font marcher leur machine à coudre et chauffent leurs fers à repasser par l'électricité; elles cuisent leur pain et leurs gâteaux dans des fours chauffés à l'électricité; ces fours sont réunis sur une planche comme si c'étaient de petites boîtes de cartonnage.

Il est inutile d'ajouter que tant de facilités aux choses de la vie ne sont obtenues que parce que l'on dispose de forces naturelles à peu près gratuites. Le nom de la cité (les grandes chutes) l'indique suffisamment.

— Ce que produit le Sahara. — Le Sahara a la réputation injustifiée de passer pour un désert entièrement stérile, inhabité et inhabitable. Si cette assertion est fondée en bien des cas, elle n'est cependant pas générale, et même en dehors des oasis, le Sahara présente quelques ressources, peu considérables il est vrai, mais que savent très bien apprécier les peuples pasteurs qui le parcourent. Suivant M. Künckel d'Herculais, on trouve à chaque pas dans les régions sablonneuses, des monticules surmontés de plantes dont les racines permettent de faire du feu. Les massifs de tamaris, les acacias gommeux sont fréquents, surtout dans les lits des anciens oueds, où s'agitent des carnassiers, herbivores, fourmis, cloportes, etc. Dans les eaux minéralisées sahariennes, on trouve des chromis, des barbeaux, des tortues d'eau.

Mais ce qui réhabilite quelque peu le Sahara, c'est la présence, pendant la saison de l'hivernage, de très nombreux troupeaux. En 1892, plus de 9 millions de moutons ont hiverné dans le Sahara algérien, payant un impôt de 1 763 000 francs. Ces moutons valaient 20 francs chacun, soit en tout 175 millions. Le Sahara nourrit encore 2 millions de chèvres et 260 000 chameaux payant un impôt d'un million. Dans les oasis, les palmiers, citronniers, abricotiers abondent; on y cultive aussi les oignons, piments, légumes variés. Les oasis renferment 1 500 000 dattiers, dont l'impôt rapporte 560 000 francs. Le rendement d'un dattier varie de 8 à 10 francs, ceux du désert donnent donc environ 15 millions par an. La valeur du palmier-dattier est sur pied de 200 à 250 francs.

— Faculté des sciences de Paris. — Le 22 juin, M. Caullery a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : *Contribution à l'étude des Ascidies composées.*

— Le 26 juin, M. Houllevigue a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *De l'influence de l'aimantation sur les phénomènes thermo-électriques.*

— Le 26 juin, M. Limb a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Mesure directe des forces électromotrices en unités absolues électromagnétiques.*

— Le 27 juin, M. Etaix soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Contribution à l'étude de quelques acides bibasiques.*

— Le 28 juin, M. Perreau a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Étude expérimentale de la dispersion et de la réfraction des gaz.*

— Le 29 juin, M. Fleurent soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : *Recherches sur la constitution des matières albuminoïdes extraites de l'organisme végétal.*

— Muséum d'histoire naturelle. — Conférences spéciales sur l'histoire naturelle de Madagascar. — Dimanche 30 juin : *Les Animaux*, par M. A. Milne Edwards. — Jeudi 4 juillet : *Les Races humaines*, par M. E. Hamy. — Dimanche 7 juillet : *Le Sol et ses richesses minérales*, par M. Stanislas Meunier. — Jeudi 11 juillet : *Les Plantes*, par M. E. Bureau.

Projections à la lumière électrique par M. Molteni.

Ces Conférences auront lieu à deux heures et demie dans le grand amphithéâtre du Muséum (entrée par la rue Cuvier, n° 57).

Les personnes qui désirent assister à ces Conférences sont priées de s'adresser au bureau de l'administration du Muséum pour demander des cartes d'entrée.

INVENTIONS

Vêtements d'incendie. — On vient, au Canada, d'imaginer d'utiliser, pour en faire des vêtements destinés aux pompiers, de la toile d'amiante. A une réunion de l'Association nationale des pompiers à Montréal, le représentant de la Compagnie des tissus d'amiante a montré comment on pouvait s'en servir. Vêtu d'amiante des pieds à la tête, il est entré dans un bâtiment en feu et il y est resté plusieurs minutes, le temps de faire valoir les avantages des cordages incombustibles en amiante pour les sauvetages. Le vêtement porté dans cette circonstance se composait de brodequins protégés par des semelles métalliques, les guêtres, le pantalon, jaquette, tablier, gants et casque, ce dernier muni de lunettes en mica. Ce tissu d'amiante n'a pas seulement le privilège de l'incombustibilité, il est encore mauvais conducteur de la chaleur et s'échauffe si lentement que le porteur est averti du moment où il doit se sauver. De plus, le tissu d'amiante résisterait également bien à l'eau qui est le complément indispensable de tout incendie sérieux.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie (séance du 15 juin 1895). — *Dejerine :* A propos d'un nouveau microscope à grand champ de vision pour l'exploration méthodique des grandes surfaces. — *Charrin* et *Nobécourt :* Pleurésie à protéus. Influence de la grossesse sur l'injection. Influence de l'infection sur les nouveau-nés. — *Féré :* Syndactylie symétrique chez un poulet. — *Tarchanoff :* Mouvements forcés des canards décapités. — *Abelous :* Sur l'action antitoxique des capsules surrénales. — *Lefèvre :* Expériences destinées à comparer, chez l'homme, les variations éprouvées simultanément par diverses régions de l'organisme, pendant l'action et la réaction produites par l'eau froide. — *Sanson :* Cas de pentadactylie chez un servidé. — *Kellgren* et *Colombo :* Du rôle que jouent les lymphatiques et les veines dans l'absorption des exsudations. — *Starke :* De la prétendue influence des substances albuminoïdes sur l'amidon et le glycogène. — *Dejerine* et *Saltas :* Sur la distribution des fibres endogènes dans le cordon postérieur de la moelle et sur la constitution du cordon de Gall.

Publications nouvelles.

Théorie de la couleur, par *W. Nicati.* — Extrait des *Archives d'ophtalmologie*, n° 1 de 1895. — Une broch. de 47 pages; Paris, Steinheil, 1895.

— La lumière électrique et les applications domestiques et industrieles de l'électricité; résumé des renseignements utiles aux abonnés des usines centrales de distribution de l'énergie électrique, par *J.-P. Anney.* 8e édition. — Une brochure de 90 pages; Paris, Ollendorff, 1895. — Prix : 2 francs.

— Thérapeutique de la fièvre typhoïde, par *M. P. Le Gendre.* — Un vol. in-18 jésus de 341 pages de la *Bibliothèque de thérapeutique médicale et chirurgicale Dujardin-Beaumetz et Terrillon;* Paris, Doin, 1895. — Prix : 4 francs.

— L'Année scientifique et industrielle, ou Exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science à l'industrie et aux arts qui ont attiré l'attention publique en France et à l'Etranger, accompagné d'une nécrologie scientifique. — 38e année (1894) (commencée par *M. Louis Figuier* et terminée par *M. D. Bellet*). — Un vol. in-16; Paris, Hachette. — Prix : 3 fr. 50.

— Le traitement de la diphtérie au moyen du sérum de Behring, par *M. H. Kossel*, assistant à l'Institut royal des maladies infectieuses, à Berlin, 5e édition. Traduction par M. Delbastaille, de Liège. — Un vol. in-16 cartonné; Paris, Masson, 1895. — Prix : 1 fr. 25.

— Dermatoses microbiennes et néoplasies, par *Brocq* et *Jacquet.* — Un vol. de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire;* Paris, Masson, 1895.

— De la puberté dans l'hémiplégie spasmodique infantile; notes et observations, par *H. Leblais.* — Une broch. in-8° de 84 pages; Paris, Alcan, 1895.

Bulletin météorologique du 17 au 23 juin 1895.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE à 1 heure DU SOIR.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMA.	MAXIMA.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL à 1 HEURE DU SOIR.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN EUROPE. MINIMA.	MAXIMA.
☾ 17	755mm,79	16°,1	6°,2	23°,4	S.-E. 1	0,0	Beau.	1° Pic du Midi; 4° Hernosand; 5° Mt Ventoux, Servance.	28° La Coubre, île d'Aix, Gap, Clermont; 37° Laghouat.
☌ 18	750mm,19	18°,0	13°,0	27°,0	S.-S.-W. 2	32,4	Nuageux.	2° Pic du Midi; 4° Bodo; 5° Mt Ventoux; 8° Gap, Fano.	30° Marseille; 39° Laghouat; 36° Aumale; 32° Tunis.
☍ 19	749mm,82	17°,7	14°,3	24°,6	S.-S.-E. 2	4,8	Assez beau.	1° Pic du Midi; 5° Mont Ventoux; 7° Wisby, Servance.	30° Besançon; 38° Laghouat; 37° Sfax; 35° Palerme.
☽ 20	758mm,87	16°,2	13°,6	21°,7	N.-W. 3	1,8	Assez beau.	— 2° Pic du Midi; 3° Mt Ventoux; 6° Puy do Dôme.	28° Iles Sanguinaires; 39° Laghouat; 32° Sfax, Palerme.
☿ 21	767mm,04	15°,4	8°,1	21°,7	S. 1	0,0	Assez beau.	— 1° Pic du Midi; 2° Mt Ventoux; 5° Puy de Dôme.	29° Cap Béarn, Sicié; 35° Laghouat, 32° Athènes; 31° Porto
♄ 22 N. L.	768mm,15	18°,8	10°,4	25°,1	S. 0	0,0	Beau.	— 1° Pic du Midi; 6° Mont Ventoux, Puy de Dôme.	33° Croisette; 34° Laghouat; 33° Lisbonne; 30° Sicié.
☉ 23	768mm,33	18°,7	14°,0	24°,7	N. 2	0,0	Assez Beau.	3° Pic du Midi; 6° Arkangel; 8° Puy de Dôme, Mont Ventoux.	32° Gap; 36° Alger; 35° Funchal, Laghouat, Nemours.
Moyennes.	759mm,74	17°,27	11°,37	24°,03	Total. . .	39,0			

Remarques. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 16°,0 de cette période. Les pluies ont été assez rares cette semaine; voici les principales chutes d'eau observées : 19mm à Odessa le 17; 33mm au Parc Saint-Maur, 24mm à Charleville, Lemberg le 18; 20mm à Nice, Mont Ventoux, Limoges, Toulouse, Briançon, Wiesbaden, Carlsruhe, le Helder, Groningue, 30mm à Servance, Stornoway, Bruxelles, Utrecht, Oxo, 46mm à Turin le 19; 28mm à Florence le 21; 21mm à Riga le 22. — Orage à Bordeaux — Floirac le 17; à Paris, Lorient, la Coubre, Biarritz, le Grognon, Toulouse, Rochefort, Charleville, Bordeaux, Aumale le 18; à Clermont, île d'Aix, Rochefort, Toulouse, Servance, Nice et dans l'Allemagne occidentale le 19; à Toulon, Nice, Vienne, Tricste, dans le N.-W. et le centre de l'Allemagne le 20; à Nice, Klagenfurt, Kuopio le 21; à Toulon, Kuopio, Helsingfors, Buda-Pesth le 22; dans l'Allemagne orientale le 23.

Chronique astronomique. — *Mercure* se noie dans les rayons du Soleil et se cache à nos yeux. *Vénus*, *Mars* et *Jupiter*, visibles à l'W. et au S.-W. après le coucher du Soleil, passent au méridien le 29 à 3h12m10s, 2h28m14s et 0h38m1s du soir. *Saturne*, qui éclaire la première partie de la nuit, atteint son point culminant à 7h26m54s du soir. — Conjonction de la Lune avec *Saturne* le 30; de *Mercure* avec le Soleil le 1er juillet (la planète sera entre la Terre et le Soleil). Passage du Soleil à l'apogée ou au point de son orbite le plus éloigné de la Terre, le 2 : si malgré cette distance maxima la température est très élevée, c'est que les rayons solaires nous arrivent presque verticalement (ou *à plomb*), qu'ils échauffent notre globe pendant *seize* heures et ne le laissent refroidir que pendant *huit* heures. Passage de *Mars* à l'aphélie ou au point de son orbite le plus éloigné du Soleil le 5. — P. Q. le 29.

L. B.

Paris. — Chamerot et Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32581. *L'Administrateur-gérant :* HENRY FERRARI.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME III DE LA QUATRIÈME SÉRIE

JANVIER A JUIN 1895

AÉRONAUTIQUE.

Soreau (R.) : Le vol à voile et l'aviation. 395, 426.

AGRONOMIE.

Dehérain (P.-P.), de l'Institut : Le travail du sol et la nitrification, 779.

ANTHROPOLOGIE.

Laborde (J.-V.) : La microcéphalie vraie et la descendance de l'homme, 377.

ART MILITAIRE.

Fix (Th.) : La défense des côtes et les forces militaires de la France, 646.

ART NAVAL.

Bellet (D.) : Les progrès de la flotte aux États-Unis, 108. — Les bateaux à vapeur à propulsion hydraulique, 299.
Dex (Léo) : La guerre sino-japonaise et les batailles navales, 261.
Labrousse (Ch.) : Les navires rendus insubmersibles, 746.

ASTRONOMIE.

Janssen, de l'Institut : La photométrie photographique, 73.
Villenoisy (F. de) : Constitution physique de la planète Mars, 296.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES.

Baudouin (Marcel) : Henri-Adolphe Archereau, physicien (1819-1893), 718.
Yung (Émile) : L'œuvre scientifique de Carl Vogt, 769.
Guyou, de l'Institut : L'amiral Pâris, 322.
Retterer (Ed.) : Georges Pouchet, 258.

BIOLOGIE.

Coutagne (G.) : La biologie dans ses rapports avec les sciences physico-chimiques, 326.
Hart Merriam (d'après M.) : La distribution géographique des animaux et des plantes dans ses rapports avec la température, 499.
Naville (A.) : L'ordre dans la nature, 616.
Pagès (G.) : Physiologie de la matière minérale du lait, 559.
Rath (V. vom) : Un pseudo-cas de télégonie, 774.
Sabatier (A.) : L'immortalité du protoplasme, 585.

CHIMIE.

Norman Lockyer et Ramsay : L'Hélium, élément terrestre, 654.
Rayleigh : L'Argon, 801.
Rayleigh et Ramsay : Un nouveau constituant de l'atmosphère, l'Argon, 193.

DÉMOGRAPHIE.

Turquan (V.) : Les étrangers en France, 110.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES.

Brau de Saint-Pol Lias : La Société des Arts et des Sciences de Batavia, 77.
Lacaze-Duthiers (H. de), de l'Institut : Les laboratoires maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1894, 161, 226.

ETHNOGRAPHIE.

Gautier (E.) : Madagascar et son avenir, 431.
Leclère (A.) : La sorcellerie chez les Cambodgiens, 129.
Marchoux : Porto-Novo et ses habitants, 593.
Saussure (L. de) : Comment les Chinois conçoivent leur civilisation et leur empire, 65.
Zaborowski : Populations de l'Indo-Chine, les Tsiams, 289.

GÉOGRAPHIE.

Colin-Scott-Moncrief : Le Nil, 609.
Monteil (P.-L.) : Voyage au lac Tchad, 459.

HISTOIRE DES SCIENCES.

Corlieu (A.) : La médecine aux croisades, 679.
Duclaux, de l'Institut : Le laboratoire de M. Pasteur à l'École normale, 449.
Picavet (F.) : Galilée et la science moderne, 12.
Richet (Charles) : La science a-t-elle fait banqueroute, 33.
Tannery (J.) : L'enseignement des mathématiques à l'École normale, 455.

HYGIÈNE.

Max de Nansouty : La viande dans l'alimentation du soldat, 16. — Le vin de France, 176. — Organisation d'une boucherie militaire, 591.
Vaillard et Besson : Nouvelle étuve à désinfection par circulation d'un courant de vapeur sous pression, 237.

INDUSTRIE.

Bellet (Daniel) : L'exploitation de l'écume de mer en Asie-Mineure, 400.
Garnier (Jules) : L'aluminium et le nickel, 353.
Levat : Les phosphates, 207.
Nansouty (Max de) : La marine aux États-Unis, 809.
Roché (Georges) : L'aquiculture marine en Écosse; les laboratoires de Saint-Andrew et de Dumbar, 519.
Sorel (G.) : Évolution de l'architecture, 641.

PHYSIOLOGIE.

Marey, de l'Institut : Les travaux de la Station physiologique de Paris, 2.
Parinaud (H.) : La sensibilité de l'œil aux couleurs spectrales, 709.
Richer (Paul) : La station hanchée, 526.

PHYSIQUE.

Dewar (J.) : Les usages scientifiques de l'air liquide, 673.
Garcia de la Cruz : Lois mécaniques des liquides troubles et des gaz nébuleux, 272.
Pictet (R.) : Le rayonnement aux basses températures, 104.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Angot (A.) : Les aurores polaires, 136.
Thoulet (J.) : L'océanographie pratique, 367.

PSYCHOLOGIE.

Ferrero (G.) : La crainte de la mort, 361.
Le Bon (Gustave) : La psychologie des foules, 417, 488.
Paulhan (Fr.) : L'écriture et le caractère, 232.

Regnault (Félix) : L'exagération en esthétique, 44.
Renoult (E.) : La psychologie de la foule au théâtre, 807.

SCIENCES MÉDICALES.

Berger (Paul) : Les procédés opératoires nouveaux dans leurs rapports avec l'enseiment clinique, 481.
Brissaud et Meige : Gigantisme et acromégalie, 330.
Kronecker (H.) : Le mal de montagne, 97.
Morau (Henry) : Le cancer est contagieux, 39.

SOCIOLOGIE.

Fix : (Th.) Quelques formes nouvelles de l'assurance, 171.
Heuvel (Van den) : La lutte contre l'alcoolisme aux États-Unis.

VARIÉTÉS.

Baucher : Le rôle des microbes dans les altérations des métaux usuels en eau de mer, 657.
Berthelot, de l'Institut : Discours prononcé au banquet offert par les Amis de la science, 466.
Chandos (R.) : La Finlande, d'après un livre récent, 268.
Chibret (P.) : Physiologie de la bicyclette, 304.
Duhousset (E.) : La tête de Richelieu au ministère de l'Instruction publique, 622.
Martin (E.) : Le Soya, son origine, ses propriétés, son acclimatation, 144.
Mouquet (A.) : Lévriers et courses au lièvre, 210.
Rabot (Ch.) : Un projet d'exploration polaire aéronautique, 753.
Russel Reynolds (Sir) : Quelques types d'étudiants, 337.
Wuarin (L.) : Un peuple pratique. Les moyens de transport aux États-Unis, 513, 551.

ZOOLOGIE.

Blanc (Édouard) : L'utilisation des oiseaux de proie en Asie centrale, 737.
Nouvelle nomenclature des êtres organisés, 684.
Ohlin (Axel) : La faune populaire, 545.
Schimkewitsch : La faune de la mer Blanche, 705.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE.

Arnould (J.) : Nouveaux éléments d'hygiène, 242.
Aubry et Corre : Documents de criminologie rétrospective, 625.
Baldwin (J.-M.) : *Mental Development in the Child and the Race*, 690.
Bleunard : Histoire générale de l'industrie, 308.
Brissaud : Leçons sur les maladies nerveuses, 436.
Catat : Voyage à Madagascar, 787.
Cooke (G.) : *Edible and poisonous Mushrooms*, 84.
Cornevin (Ch.) : Les oiseaux de basse-cour, 756.
Crépeaux : L'année agricole et agronomique, 180.
Creighton (G.) : *History of Epidemics in Britain*, 362.
Cruls : Rapport de la Commission d'exploration du Plateau central du Brésil, 562.
Dejerine (J.) : Anatomie des centres nerveux, 146.
Delvaille (G.) : Une mission en Belgique et en Hollande, 339.
Foa (Ed.) : Le Dahomey, 241.
Forbes (H.-O.) : *Handbook to the Primates*, 180.
Forel (F.-A.) : Le Léman, monographie limnologique, 723.
Frankland (P.-F.) : *Our secret Friends and Foes*, 21.
Gadeau de Kerville : Recherches sur la faune marine et maritime de la Normandie, 307.
Garola (C.-V.) : Les céréales, 340.
Hartelius : Traitement des maladies par la gymnastique suédoise, 502.
Hartig : *Text-Book of the Diseases of Trees*, 147.
Henry (Charles) : Abrégé de la théorie des fonctions elliptiques, 788.
Jacquot (V.) : Interprétations pour dessiner simplement, 50.
Joergensen : Les microrganismes de la fermentation, 83.
Johnston : *The World-Wide Atlas*, 436.
Kerchove de Denterghem : Le livre des orchidées, 116.
Labbé (A.) : Les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés, 80.
Lanessan (J.-L.) : La colonisation française en Indo-Chine, 598.
Laumonier : Hygiène de l'alimentation, 811.
Lavalard (E.) : Le cheval, dans ses rapports avec l'économie rurale et les moyens de transport, 147.
Le Bon (Gustave) : L'équitation actuelle et ses principes, 212.
Leclère (A.) : Recherches sur la législation criminelle et la procédure des Cambodgiens, 20.
Legrain : Dégénérescence sociale et alcoolisme, 179.
Lejars : Leçons de chirurgie, 626.
Lévier (E.) : A travers le Caucase, 755.
Lydekker (Richard) : *A Hand-Book to the Carnivora*, 599.
Milnes-Marshall : *Lectures on the darwinian Theory*, 242.
Mosso (A.) : L'éducation physique de la jeunesse, 301.
Navarre (Just) : Manuel d'hygiène coloniale, 532.
Nicaise (E.) : Chirurgie de Pierre Franco, 661.
Nicholson : Dictionnaire pratique d'horticulture et de jardinage, 812.
Perthes (J.) : *Taschen-Atlas, See-Atlas, Atlas antiquus*, 436.
Prestwich (J.) : *Collected Papers on some controverted questions of Geology*, 756.
Raoul et Darolles : Culture du café, 50.
Rodet (A.) : De la variabilité dans les microbes, 402.
Roscoe et Schorlemmer : *Treatise on Chemistry*, 214.
Roule (L.) : Embryologie comparée, 662.
Saint-Arroman (R. de) : Les missions scientifiques françaises, 371.
Schmeisser : Les minéraux du Transvaal, 724.
Sorel (E.) : La distillation, 404.
Strasburger, Noll, Schenck et Schimper : *Lehrbuch der Botanik*, 724.
Tarde : La logique sociale. — Mélanges sociologiques, 689.
Thomas (Félix) : La suggestion, son rôle dans l'éducation, 474.
Thompson (Sylvanus) : L'électro-aimant et l'électro-mécanique, 371.
Thynne (R.) : *The Story of australian Exploration*, 275.
Trelease : *Missouri botanical Garden*, 117.
Vines (S.-H.) : *A Students Teat-Book of Botany*, 662.
Vogt et Yung : Traité d'anatomie comparée pratique, 84.
Westermack (Ed.) : Origine du mariage dans l'espèce humaine, 530.
Willey : *Amphioxus and the Ancestry of the vertebrates*, 788.
Zittel (K.-A.) : Traité de paléontologie, 274.

CORRESPONDANCE ET CHRONIQUE.

Barré (L.) : La météorologie de l'année 1894, 58. — Les photographies lunaires, 733.
Baudouin (Marcel) : Une bibliothèque circulante de médecine, 157.
Bignon (Fanny) : L'enseignement de l'histoire naturelle dans les écoles primaires, 732.
Bigourdan (d'après M.) : Mesures micrométriques des petites distances célestes ; les dimensions des satellites de Jupiter, 188.
Bihorel (Ch.) : Notice nécrologique sur L.-E. Calmeil, le doyen des aliénistes français.
Bories : La protection des oiseaux, 795.
Boss (d'après M. Lewis) : La nature des comètes, 318.
Calmette (A.) : La toxicité relative des divers venins de serpent, 604.
Cambier et Brochet (d'après MM.) : La désinfection des locaux par l'aldéhyde formique gazeuse, 508.
Chibret : La tradition chez les hirondelles, 816.
Cotigny : Le Rhamsin dans le golfe de Tadjoura, 508,
Delbœuf (J.) : Le problème du chat et les lézards, 251.
Dissard et Noé : Variations spécifiques de la résistance du scorpion, 444.
Farman (M.) : La température en Europe en janvier-février 1895, 282.
H. (J.) : La mortalité dans l'armée française dans les dix dernières années, 539.
Jaquet (M.) : Jeûne prolongé chez le scorpion, 541.
Klossowsky : La distribution des orages à la surface du globe, 92. — Les ouragans de poussière dans la Russie méridionale, 571.
Laboulbène (d'après M.) : Deux ennemis des prairies, 318.
Lallemand (Ch.) : Le bornage des propriétés en France, 29.
Lancereaux : Les progrès croissants de la consommation des boissons avec essences, 411.
Le Roy (A.) : Appareil donnant à la fois le temps moyen et le temps sidéral, 348.
Le Roy de Quenét (R.) : Observations sur le soroche d'Amérique (mal de montagne), 347.
Le Soudier : L'extension de la langue allemande aux États-Unis, 699.
Maclaud : Maladie nouvelle observée dans la boucle du Niger, 284.
Milne-Edwards (A.) : Allocution prononcée lors de la première réunion des professeurs et assistants du Muséum.
Mingaud (Galien) : Les castors de la Camargue, 698.

Miquel (P.) : La désinfection par l'aldéhyde formique, 59.
Pélicot : Le moineau utile à l'agriculture, 635.
Pineau (J.) : Les vaccinations antirabiques à Saïgon, 316.
Rabot (Charles) : Le mal de montagne, 221.
Raspail (X.) : La destruction des oiseaux utiles à l'agriculture, 669.
Reveillère : La civilisation chinoise, 634.
Richet (d'après M. Ch.) : L'alimentation d'un Parisien, 189.
Rocquigny-Adanson (de) : Le retour des oiseaux migrateurs dans le centre de la France, 222.
Schlœsing : L'appauvrissement des terres nues par les pluies, 733.
Sorel (G.) : Recherches sur la vitesse du vent pendant les tempêtes, 604.
Stern (d'après M.) ; La sérothérapie du typhus, 285.
Stevart (A.) : A propos de l'origine de la pomme de terre, 413.
Tarde (G.) : A propos de la psychologie des races, 763.
Vincent : Valeur comparée des divers désinfectants chimiques, 349.
Vivien : L'emploi du sucre en agriculture, 29.
Zaborowski : A propos des lapins carnivores, 571.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

Séance du 31 décembre 1894 : 21.
— 7 janvier 1895 : 51.
— 14 — — : 85.
— 21 — — : 117.
— 28 — — : 148.
— 4 février — : 181.
— 11 — — : 215.
— 18 — — : 243.
— 25 — — : 275.
— 4 mars — : 308.
— 11 — — : 341.
— 18 — — : 372.
— 25 — — : 404.
— 1er avril — : 437.
— 8 — — : 475.
— 15 — — : 502.
— 22 — — : 533.
— 29 — — : 563.
— 6 mai — : 599.
— 13 — — : 627.
— 20 — — : 662.
— 27 — — : 691.
— 4 juin — : 724.
— 10 — — : 756.
— 17 — — : 789.
— 24 — — : 812.

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE DE PARIS.

Sommaires des comptes rendus hebdomadaires.

Séance du 22 décembre 1894 : 31.
— 29 — — : 95.
— 12 janvier 1895 : 127.
— 19 — — : 159.
— 26 — — : 191.
— 2 février — : 223.
— 9 — — : 255.
— 16 — — : 287.
— 23 — — : 319.
— 2 mars — : 351.
— 9 — — : 383.
— 16 — — : 415.
— 23 — — : 447.
— 30 — — : 479.
— 6 avril — : 511.
— 27 — — : 607.
— 4 mai — : 639.
— 11 — — : 671.
— 18 — — : 703.
— 25 — — : 735.
— 1er juin — : 767.
— 8 — — : 799.
— 15 — — : 818.

BIBLIOGRAPHIE.

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Académie des Sciences de Belgique : 448, 480.
Académie des Sciences de Vienne : 352.
Acta Mathematica : 384.
Actes de la Société scientifique du Chili : 511.
American Journal of Mathematics : 416.
American Journal of Psychology : 32.
Annales de l'Institut Pasteur : 256, 287, 576, 703.
Annales de micrographie : 64, 287, 608, 671.
Annales de neurologie : 512.
Annales de psychiâtrie et d'hypnologie : 224, 543.
Annales d'hygiène publique et de médecine légale : 63, 96, 287, 608.
Annales médico-psychologiques : 383.
Archiv für die gesammte Physiologie: 128, 703.
Archiv für Physiologie : 31.
Archives de Biologie : 543.
Archives d'électricité médicale : 543.
Archives de médecine navale : 160, 576, 608.
Archives de neurologie : 255, 703.
Archives de Pharmacodynamie : 639.
Archives de physiologie normale et pathologique : 639.
Archives des sciences biologiques de Saint-Pétersbourg : 384.
Archives des sciences physiques et naturelles : 96, 800.
Archives italiennes de biologie : 224, 255, 639.
Archives générales de médecine : 64, 256, 288, 576, 703.
Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles : 416.
Archivio per le scienze mediche : 63, 767.
Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris : 192.
Bulletin de la Société physico-chimique russe : 384.
Journal de l'Anatomie et de la Physiologie : 639.
Journal de la Société de statistique de Paris : 159, 576, 608.
Journal de pharmacie et de chimie : 383, 416, 512.
Journal of mental Science : 192.
Journal of Physiology : 128, 703.
Mind : 32, 671.
Monist (The) : 448.
Nouvelle iconographie de la Salpêtrière, 736.
Paris-photographe : 32, 256.
Psychological-Review : 160.
Rendi conti de Circolo matematico di Palermo : 448, 543.
Revue de chimie industrielle : 256, 575, 608.
Revue de chirurgie : 352, 639, 800.
Revue d'électrothérapie : 255, 512.
Revue de médecine : 288, 639, 800.
Revue d'hygiène et de police sanitaire : 767.
Revue des sciences naturelles appliquées : 96, 768.
Revue du cercle militaire : 256, 448, 607.
Revue du commerce et de l'industrie : 159, 287.
Revue du génie militaire : 128, 288.
Revue française : 96, 287, 608.
Revue générale des chemins de fer : 64, 96, 287, 607, 671.
Revue maritime et coloniale : 64.
Revue militaire de l'étranger : 703.
Revue philosophique : 352, 767.
Rivista di sociologia : 160.
Rivista sperimentale di frenatria e di medicina legale : 736.
Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten : 768.
Zeitschrift für physiologische Chemie : 160.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

4e Série. — Tome III. — Janvier à Juin 1895.

A

Abeilles. Le travail des —, 24. Pavot blanc et piqûres d' —, 763.
Aberration. La constante d' —, 245.
Abordages. Les — à la mer et la forme des étraves, 410.
Acarien. Sur un — parasite du *Lampyris splendidula*, 149. Un — venimeux, 760.
Acéphales. Sur le mode de fixation des — à l'aide du byssus, 182.
Acide chloroplatineux. Sur un nouveau mode de préparation de l' — et de ses sels, 438.
Acide daturique. Sur l' —, 373.
Acide sulfureux. Influence des dégagements d' — sur la production agricole, 479.
Acides. Nouvel enduit imperméable aux —, 702.
Acier. Sur l' —, au bore, 148. Barils en — embouti, 223.
Acromégalie. Gigantisme et —, 331.
Actinométriques. Observations —, 762.
Activité. L' — des animaux, 536.
Aéronautique. Un projet d'exploration polaire —, 753, 759.
Aéroplane. L' — Maxim, 57.
Afrique. Les Allemands en —, 120. Nouvelle traversée de l' — centrale, 125.
Agaves. Culture industrielle des — en France, 762.
Agricole. L'année — et agronomique, 180.
Aimants. La puissance d'attraction des — aux basses températures, 216.
Aimantation. L' — du métal des canons, 34.
Air. La résistance de l' — et la vitesse des trains, 27. Nouvel emploi de l' — comprimé, 91. Sur la toxicité de l' — expiré par les animaux, 630. Usages scientifiques de l' — liquide, 673.
Alaska. Exploration de l' —, 569.
Albumine. La coagulation de l' — par l'agitation, 89.
Albuminoïdes. La synthèse des corps —, 87.
Aldéhyde formique. La désinfection par l' —, 59. Action de l' — sur les sels ammoniacaux, 372. La désinfection des locaux par l' — gazeuse, 508.
Aldéhydes. Sur les — chlorées, 438.
Alcool. L' — en Suède et en Norvège, 152. Injections d' — éthylique dans le sang veineux, 726.
Alcools. Relations chimiques entre les aldéhydes, les — et les acides, 693.
Alcoolats de sodium. Propriétés hydrogénaetes des —, 693.
Alcoolisme. Dégénérescence sociale et —, 179. L' — aigu chez les animaux domestiques, 281. La lutte contre l' — aux États-Unis, 385.
Alcoolisme. La lutte contre l' —, 602. L' — en Algérie, 632.
Algues. La fixation de l'azote par les —, 184.
Alimentation. L' — d'un Parisien, 189. Changements d' —, 506. L'hygiène de l' —, 811.
Allemagne. La population de l' — en 1893, 414.
Alliage. Nouvel — simulant l'argent, 63.
Allumettiers. Hygiène des —, 632.
Alose. L' — dans le Pacifique, 440.
Alpes. La coloration des — au coucher du soleil, 286.
Alpinisme. Les victimes de l' —, 188.
Alternatifs. Sur une méthode optique des courants —, 564.
Altitude. La salubrité des climats d' —, 247.
Alumine. Sur la présence de l' — et sa répartition dans les plantes, 244.
Aluminium. La soudure autogène de l' —, 191. Alliages d' —, 255. La production de l' —, 351. Emplois industriels de l' —, 353. Sur les composés de l' —. 600. Combinaison des alliages cuivre —, 664.
Amalgamation. — des zincs de piles, 127.
Ambulances. Les — urbaines à Londres, 569.
Amérique. La découverte de l' —, 346.
Amiante. Mines d' —, 346.
Amibes. Sur l'adhérence des — aux corps solides, 182.
Amibocytes. Rôle des — chez les Annélides polychètes, 310.
Amidon. Fixation de l'iode par l' — de pomme de terre, 726.
Amphioxus. L' — et l'ancêtre des vertébrés, 788.
Anatomie. Traité d' — comparée pratique, 84. Les études d' — aux États-Unis, 250.
Anémomètre. Sur un — à indications électriques multiples et à orientation automatique, 118.
Anesthésie. L'inventeur de l' —, 219.
Angiospermes. Sur le développement des tubes criblés chez les —, 150.
Angleterre. La dette publique de l' —, 95. La population de l' — en 1893, 279. La récolte des céréales en —, 286. Les beurres et les œufs en —, 446.
Apex. Position de l' —, 184.
Aquarium. L' — de New-York, 282.
Aquiculture. L' — en Écosse, 519.
Arabinochloral. Sur l' —, 149.
Araignées. Les — de Malaisie, 25.
Arbre. Sur un — géant, 375.
Arbres. Traité des maladies des —, 147. Les — paralysés, 154. — à cultiver en France, 377. La Société française des Amis des —, 633.
Archereau. —, physicien méconnu, 718.
Architecture. Évolution moderne de l' —, 641.
Argon. L' —, nouveau gaz de l'atmosphère, 193. Les combinaisons de l' —, 373. Recherches sur l' —, 405. Le spectre de l' — et l'aurore boréale, 437. L' — et l'hélium, 438. Sur une expérience simple montrant la présence de l' — dans l'azote atmosphérique, 503. Observations sur l' —, 534. Action du fluor sur l' —, 627. — et l'hélium, 664, 801.
Armée. Statistique de l' — française pour 1892, 574.
Articulations. Sur l'origine des — du squelette, 760.
Ascension. La plus haute — de montagne, 410. Une — de 9100 mètres, 442. Projet d' — polaire, 443.
Ascidies. Évolution du système nerveux chez les larves d' — composées, 310.
Aseptique. La vie —, 536.
Asperges. Une nouvelle méthode de culture des —, 762.
Assistance publique. L' —, à Paris, 312.
Assistance. L' — publique en Belgique et en Hollande, 339.
Assurance. Quelques formes nouvelles de l' —, 171.
Astrakan. L'industrie de l' — en France, 443.
Astronomie. La mesure du temps en —, 309.
Astronomique. Sur l'inscription — de Keskinto, 342. Comparaison entre la photographie — et l'observation directe, 450.
Athlétiques. Les associations — dans l'enseignement, 92.
Atlas. Quelques —, 436.
Atmosphère. Un nouveau gaz de l' —, 193. La température des hautes régions de l' —, 603.
Aurore. Le spectre de l'argon et l' — boréale, 437.
Aurores. Les — polaires, 136.
Australie. Le gibier en —, 58. Histoire des explorations de l' —, 275. La formation géologique de l' —, 633. L'importation du bétail d' — en Angleterre, 730.
Avertisseur. Nouvel — pour chemins de fer, 351.
Aveugles. Les — masseurs, 441.
Aviation. Le vol à voile et l' —, 395, 426.
Avoines. Caractères distinctif des — françaises et étrangères, 343. — françaises et étrangères de la récolte de 1894, 535.
Avortement. L' — épizootique chez les juments, 568.
Azote. Sur les pertes de l' — entraîné par les eaux d'infiltration, 406. Sur l' — assimilable, 535.

B

Bac. — suspendu, 735.
Bactéries. Sur quelques — du Dinantien, 150. Les — dénitrifiantes des excréments animaux, 344. Influence des sels de lithium sur les —, 696.
Baleine. La pêche de la — à San Francisco. 88. La pêche des — en 1894, 376.
Ballon. Sur un projet d'expédition en — aux régions arctiques, 629.
Baromètre. L'invention du —, 343.
Barométriques. Relations entre les mouvements — sur l'hémisphère nord et les mouvements en déclinaison du soleil et de la lune, 243.
Batavia. La Société des arts et des sciences de —, 77.
Bateau. Un nouveau — sous-marin, 447.
Bateaux. Amélioration de la forme des — de rivière, 250. Les — à vapeur à propulsion hydraulique, 299. Nouveaux — sous-marins, 573.
Belgique. L'Assistance publique en —, 339.
Berthelot. Discours prononcés au banquet offert à M. —, 466.
Bétail. Le prix de la viande et les importations de gros — en France, 319. Curieux mode d'empoisonnement du — dans l'Inde, 409.
Betterave. La récolte de la — à sucre en Europe, 479.

Betteraves. Les sels de potasse dans la culture des — à sucre, 91. La culture des — à sucre en Perse, 91. Le danger des — gelées comme aliment, 539.
Bibliographie. A propos de — scientifique, 380.
Bibliothèque. Une — circulante de médecine. 157. Sur un projet de —, 411.
Bibliothèques. — ambulantes des États-Unis, 379.
Bicyclette. Physiologie de la —, 304. Nouvelle — à pétrole, 378. — et patin à roulettes, 603.
Bière. Production de la — en Norvège, 382. Production et consommation de la — en Allemagne, 511.
Biologie. La — dans ses rapports avec les sciences physico-chimiques, 326.
Biologique. Nouvelle publication —, 88.
Blanchissage. L'industrie du — en France, 767.
Blé. Le prix du —, 62. Puissance prolifique du —, 411. Sur un — provenant d'un terrain salé en Algérie, 439. La surproduction du — et des principaux produits agricoles, 606.
Blés. Recherches sur les —, les farines et le pain, 123. Les — riches en gluten, 281.
Bobines. Sur la capacité électro-statique des —, 243.
Bois. Matériaux de construction en fibres de —, 250.
Bois-pierre. Le —, 607.
Boissons. La consommation des — en Angleterre, 702.
Bolides. Mouvements des — par rapport à la terre, 727.
Bonne-Espérance. L'agriculture au Cap de —, 478.
Bornage. Le — des propriétés en France, 29.
Borure de fer. Préparation du —, 182.
Botanique. Carte — détaillée de la France, 23. Traité de —, 724.
Boucherie. Organisation pratique d'une — militaire, 591.
Bouée. Une — nautique enregistrant les naufrages, 347.
Brésil. Translation de la capitale du —, 504. Rapport de la Commission d'exploration du plateau central du —, 562.
Brouillard. Absorption des rayons solaires par le —, 26.

C

Café. Culture du —, 50.
Caféiers. La protection des — à Ceylan, 507.
Caille. L'apprivoisement de la —, 375.
Calmeil. Notice nécrologique sur L.-F. —, 380.
Cambodgiens. La législation criminelle et la procédure chez les —, 20. La sorcellerie chez les —, 129.
Campholéniques. Amides et acides —, 600. Sur les dérivés —, 726.
Canada. Les fermes expérimentales au —, 570.
Canal. Projet de — entre la mer Baltique et la mer Blanche, 55. Le — de Manchester, 55. Un nouveau — à travers l'Amérique centrale, 667. Le — de la mer du Nord à la Baltique, 762.
Cancer. Le — est contagieux, 39. Sur le traitement et la guérison de deux cas de — par la sérothérapie, 565. L'hérédité et le —, 631. Sérothérapie du —, 813.
Cancéreux. La toxicité urinaire chez les —, 54. La nutrition chez les —, 790.
Caoutchouc. La récolte du —, 63. Nouvelle composition destinée à remplacer le — et la gutta-percha, 287.
Carbone. Déplacement du — par le bore et le silicium dans la fonte en fusion, 23. Chaleur spécifique et point d'ébullition du —, 564.
Carbure de calcium. Propriétés du —, 150.
Carènes. Un nouveau système de protection des —, 638.
Carnivores. Manuel sur les —, 599.
Cassini de Thury. Enquête sur la carte topographique de France de —, 285.
Castor. Le — en Norvège, 278.
Castors. Les — de la Camargue, 698.
Cathodiques. Sur la production des rayons —, 117.
Caucase. Un voyage dans le —, 219. Dessèchement de la région du —, 442. A travers le —, 755.
Cécidomye. Les ravages de la — des blés, 220. La — de l'avoine, 790.
Cellules. Origine et division des noyaux bourgeonnants des — sarcomateuses, 439.
Centenaires. Les — en Russie, 539.
Céréales. Effets des hivers rigoureux sur les —, 220. Les — en Russie, 254. Les — en Angleterre, 286. Les —, 340.
Cérite. Les terres de la —, 627. Histoire des terres de la —, 725.
Chaines. — sans soudure, 127.
Chaleur. Sur la — spécifique des liquides surfondus, 599.
Champignons. — vénéneux et comestibles, 84.
Chardon. Le — russe dans les prairies américaines, 124.
Charbon. La production du — de terre aux États-Unis, 286. Le — consommé par les chemins de fer, 415.
Charbon bactérien. Résistance du buffle d'Europe au —, 441.
Chat. Le problème du —, 251.
Chemins de fer. Le mouvement des voyageurs sur les — anglais, 31. Comparaison des réseaux des — allemands, anglais et français, 158. Les — du globe, 279. Le chauffage des trains de —, 280. Les — en Europe, 350. Les grandes vitesses sur les — américains, 507. — à rail unique, 543. Les premiers transports de voyageurs par —, 729. Les accidents de — dans le Royaume-Uni, 734.
Cheminée. Le redressement d'une — d'usine, 249.
Chenilles. Les dessins tracés par les —, 276.
Cheval. Anatomie du —, 24. Le —, étudié dans ses rapports avec l'économie rurale et les industries de transports, 147. Procédé chimique pour reconnaître la viande de —, 319. L'élevage du — russe en Algérie, 630.
Chevaux. Les — percherons américains, 667. Valeur des divers systèmes d'attelage des —, 697.
Cheveux. Les — verts, 602.
Chiens. Les — en Islande, 221.
Chinois. Comment les — conçoivent leur civilisation et leur empire, 65. La civilisation des —, 634.
Chirurgie. Leçons de —, 626.
Chitine. De la présence de la — dans la membrane cellulaire des champignons, 628.
Chloroforme. La mort par le —, 121.
Chlorophylles. La pluralité des —, 309.
Chlorure de benzoyle. Chaleurs de formation du — et du chlorure de toluyle, 692.
Chlorures. Sur les — acides et les aldéhydes chlorés, 373.
Choléra. Le — au Brésil, 345. Persistance du vibrion cholérique dans l'intestin des convalescents de —, 696.
Chromates. Sur les — de fer, 22.
Chrysanthèmes. Les — au Japon, 186. Les — teints, 188.
Chute d'eau. Utilisation de la — du Trollhœtta en Suède, 570.
Ciel. Les plaques photographiques de la carte du —, 504.
Ciment. Effets de la gelée sur les mortiers de —, 729.
Cinchonicine. Sur la — cristallisée, 726.
Clévéite. Les spectres du gaz de la — et de l'atmosphère solaire, 691.
Clichés. Renforçage des — photographiques, 735.
Climatologie. — et santé publique, 278.
Clinique. Les procédés opératoires nouveaux dans leurs rapports avec l'enseignement —, 481.
Cobayes. Le prix des — aux États-Unis, 278.
Colonial. La population du domaine — de la France, 127.
Combustion. La — spontanée du corps humain, 477.
Comète. Sur l'orbite de la — de 1771, 628.
Comètes. Observations de —, 21. Les — périodiques de l'année 1895, 54. La nature des —, 318. La découverte des —, 695.
Commerce. Le — extérieur de la France pendant l'année 1894, 223.
Congélation. Sur l'abaissement du point de — des dissolutions étendues de chlorure de sodium, 243.
Congrès. Le — des architectes navals à Londres, 538. Le — de sociétés savantes, 539.
Contagion. La — par les livres, 538.
Corbeau. Méfaits du —, 666.
Cornée. Production — tératologique chez un bélier, 54.
Cotes. Les — personnelles mobilières en 1835 et 1894, 766.
Côtes. La défense des — et les forces navales de la France, 646.
Coton. Le — artificiel, 190.
Courants. Action thérapeutique des — à haute fréquence, 109.
Crétacé. Sur l'existence d'un delta sous-marin dans le — supérieur, près de Châtillon-en-Diois, 217.
Crime. Une nouvelle définition du —, 569.
Crimes. Les — impunis, 152.
Criminalité. Aliénation mentale et —, 409.
Criminologie. Documents de — rétrospective 625.
Critique. Sur le point — des liquides tenant en solution des corps solides, 118.
Croissance. Influence de l'état climatérique sur la — des arbres, 244.
Crucifères. Maladie microbienne des —, 377.
Cucurbitacées. Une nouvelle maladie des —, 696.
Cuisines. Les — populaires de Vienne, 25.
Cuivriques. Accumulation dans le sol des composés — employés pour combattre les maladies parasitaires des plantes, 726.
Cultures. Les — dérobées d'automne, 119.
Cursoripède. Le —, 249.
Cyclones. Causes des — sous les latitudes tempérées, 378.

D

Dahomey. Le —, 241.
Darwin. Conférences sur la théorie de —, 242.
Déboisement. L'influence du —, 507.
Décimal. Le système — appliqué à la mesure du temps et des angles, 796.
Découvreur. Le — sous-marin, 31.
Dégénérescence. — sociale et alcoolisme, 179.
Désinfectants. Valeur comparée des divers — chimiques, 349.
Désinfection. La — par l'aldéhyde formique, 59. Nouvelle étuve à — par circulation d'un courant de vapeur sous pression, 237.
Dessin. Principes de —, 50.
Diamantés. Outils —, 255.
Diatomées. La croissance des — dans les eaux superficielles, 761.
Diphtérie. La — à Londres et à Paris en 1894, 312. Le bacille de la — en dehors de l'organisme, 697. Prédisposition à la —, 729.
Distillation. La —, 404.
Distillerie. La crise de la —, 410.
Drainage. Composition des eaux de —, 477.
Dromiacé. Développement embryonnaire d'un —, 407.

E

Eau oxygénée. Réactif pour déceler la présence de l'— dans les plantes vertes, 22.
Eau. Pureté de l'— des puits artésiens, 25. Sur la propagation par l'— de diverses maladies infectieuses, 53. La chaleur de vaporisation de l'—, 116. Purification de l'— par les mollusques. 151. Procédé nouveau pour transformer l' — de mer en — douce, 191. Sur la détermination de la masse du décimètre cube d'eau distillée à 4°,502. Sur le maximum de densité de l'—, 505. Sur la dilatation de l'—, 564. Empoisonnement d'une rivière par l'— d'un gazomètre, 697.
Eaux. Influence des — météoriques sur la température, 55. La couleur des — d'alimentation, 248. La température des — mobiles, 345. Procédé chimique d'épuration des —, 439. Les bactéries des — de la Tamise, 567.
Eaux-de-vie. Composition et analyse des —, 275.
Échalas. Les — dans les vignes en France, 542.
Echinoderme. L'influence du milieu sur le développement des larves d'—, 408.
Éclipse. Sur l'— totale de lune du 11 mars 1895, 372.
École normale. Le laboratoire de M. Pasteur à l'—, 449. L'enseignement des mathématiques à l'—, 455.
Écrevisse. Sur le développement du corps chez la crevette et l'—, 216.
Écrevisses. L'engraissement des —, 311.
Écriture. L'— et le caractère, 232.
Écume de mer. L'exploitation de l'— en Asie Mineure, 400.
Éducation. L'— physique de la jeunesse, 501.
Électricité. Nouvelles applications de l'—, 187. Effets de l'— et du magnétisme sur le développement des embryons, 630.
Électrique. La première voiture —, 27. L'éclairage — des wagons, 56. La chaleur émise par la lumière —, 124. Statistique de l'industrie —, 153. Action d'un courant — sur une série de métaux sulfurés en fusion, 181. Le chemin de fer — de Liverpool, 252. Tramway-ambulance —, 347. Nouveau procédé de travail — des métaux, 415. Éclairage — des trains, 447. Chauffage — des tramways, 479. Produit de combustion de l'arc —, 533. Chaleur émise par la lumière —, 542. Fusion — des métaux, 543. Résistance — au contact de deux métaux, 565. Résistance — des bois et des pierres, 567. Résistance — de quelques liquides sucrés, 600. Travail recouvrable par un tramway — à la descente des rampes, 606. Essais de labourage —, 607. Statistique des stations centrales d'énergie —, 638.
Électriques. Sur les potentiels — dans un liquide conducteur en mouvement uniforme, 22. Les tramways — en 1894, 159. Tramways — à conducteur souterrain, 280. Double réfraction des ondes —, 343. Présence du sodium dans les canalisations —, 378. Attaque des câbles et canalisations dans les lignes de tramways — à retour par les rails, 414. Statistique des chemins de fer et des tramways — en Europe, 702. Les explosions sur les canalisations — à Londres, 729.
Électro-aimant. L'— et l'électro-mécanique, 371.
Électro-artographe. L'—, 787.
Électroculture. Nouvelles expériences d'—, 315.
Électrocution. L'— aux États-Unis, 278.
Électrolyse. — du verre, 246.
Électrolytique. Détermination — des poisons métalliques, 312.
Électromètre. Sur l'effet d'une force électromotrice alternative sur l'— capillaire, 437. Un — absolu pour les hauts potentiels, 476.
Éléments. Classification des — chimiques, 692.
Éléphants. Les fermes d'—, 375.
Elliptiques. Abrégé de la théorie des fonctions —, 788.
Embrun. Le transport de l'— par le vent, 510.
Embryologie. — comparée, 662.
Encre. Moyen d'enlever les taches d'—, 575.
Entomologie. La chaire d'— au Muséum d'histoire naturelle, 760.
Entomologiques. Publications —, 537.
Eozoon. L'—, 151.
Épargne. La caisse d'— de Paris, 254.
Épidémies, Histoire des — de la Grande-Bretagne, 562.
Éponges. — des États-Unis en Irlande, 536.
Équatorial. Ajustement de l'axe polaire d'un — photographique, 567.
Equitation. L'— actuelle et ses principes, 212.
Escargots. Le commerce des — et des grenouilles aux Etats-Unis, 220.
Espagne. La production agricole de l'—, 351.
Espèces. Répartition géographique des —, 538.
Essences. Les progrès de la consommation des boissons avec —, 411.
États-Unis. Les progrès de la flotte des —, 108. La lutte contre l'alcoolisme aux —, 285. Les étudiants en médecine aux —, 411. La culture du pêcher aux —, 507. Les moyens de transport aux —, 513. Le service du sauvetage aux Etats-Unis, 538. Les moyens de transport aux —, 551. Extension de la langue allemande aux —, 699.
Éthers. Sur les — acides des —, 182.
Étoiles. La température des —, 183. Sur les erreurs commises dans l'évaluation des grandeurs d'— photographiées, 567.
Étrangers. Les — en France, 110.
Étudiants. Quelques types d'—, 337.
Étuve. Nouvelle — à désinfection, 237.
Exagération. — L'— en esthétique, 44.
Explosifs Les — dans les mines anglaises, 56. Les — dans les mines, 730.
Explosions. Les — de générateurs, 280.

F

Faisans. Acclimatation des — de Mongolie aux États-Unis, 440.
Fakirs. La mort apparente des — indiens, 506.
Faune. Recherches sur la — marine de la Normandie, 307. La — de la Méditerranée occidentale, 409. La — polaire, 545. La — de la mer Blanche, 705.
Fer. La soudure du — et la regélation, 375. Chaleur de formation de quelques composés du fer, 438.
Fermentation. Les microrganismes de la —, 83.
Feuilles. Un chêne à — persistantes, 695.
Fibrine. Transformation de la — par l'action prolongée des solutions salines faibles, 405.
Fièvre aphteuse. Transmission de la — à l'homme, 441.
Fièvre typhoïde. Nouveau traitement de la —, 89. Les huîtres et la —, 151, 343.
Filet. — flottant pour calmer les flots, 319.
Filtration. La — d'eau par le sable, 248.
Finlande. La —, 268.
Flammes. Sur la composition des atmosphères éteignant les —, 407.
Flèches. Collection d'arcs et de —, 345.
Flore. — des dépôts houillers, 791.
Floride. L'hiver en —, 630.
Foot-ball. Dangers du —, 25.
Forçage. Le — des asperges en Autriche, 507.
Forestier. L'art — en Amérique, 91.
Forêts. Les grandes — du monde, 731.
Foudre. La — aux États-Unis, 345. Comment se protéger contre la —, 602.
Fougères. Sur les frondes anormales des —, 439. Partitions anormales des —, 692.
Foule. La psychologie de la — au théâtre, 807.
Foules. La psychologie des —, 417, 488.
Fourrage. Un nouveau —, l'Atriplex semibaccatum, 603.
Franco. Chirurgie de Pierre —, 661.
Franklinisation. Action de la — sur la température locale, 601.
Frelons. Sur les nids de —, 277.
Froid. Le — et les récoltes en 1895, 250. Le grand — du mois de février 1895, 311. La résistance au — de quelques plantes, 311.
Fruits. Les importations de —, 187. Nouveau procédé de conservation des —, 315. Les — exotiques en Europe, 345.

G

Galilée. — et la science moderne, 12.
Galvanomètre. Un — extrêmement sensible, 503.
Gaz. Le — aux États-Unis, 157. Température de liquéfaction de quelques —, 536. Usages du — naturel à Chicago, 729.
Gelée. Les jours de — depuis 1844, 346.
Gelées. La submersion contre les — printanières, 667.
Générateurs. Les — solaires en Amérique, 28.
Géodésiques. Travaux — dans le bassin de l'Amour, 534.
Géographique. Un lexique —, 603.
Géologie. L'enseignement de la — en France, 125. La — de l'Ossola (Alpes Lépontines), 405. Questions controversées de —, 756.

Germination. La — et la profondeur de l'ensemencement, 124. Étude de la —, 791.
Gibier. Extermination du gros — en Afrique, 24.
Gibraltar. Un tramway funiculaire à —, 314.
Gigantisme. — et acromégalie, 330.
Glace. Une pluie de perles de —, 313.
Glaciaire. La théorie astronomique de la période —, 279.
Glucose. Relations thermochimiques entre les états isomériques du — ordinaire, 664.
Glycémie. La — normale et le diabète sucré, 119.
Glycogène. — dans le sang chez les animaux normaux et diabétiques, 373.
Glycolytique. Sur le ferment —, 149.
Glycosoformation. Sur le mécanisme de la —, 182.
Goudron. Sur le — de pin, 52.
Gouvernail-propulseur. — pour chalands, 159.
Gradient. — vertical, 533.
Graines. Vitalité des —, 344. La dispersion des — par le vent, 695.
Graphique. Application de la méthode — à la musique, 405.
Graphites. Sur les — de fer, 51. Préparation, au four électrique, des — foisonnants, 85.
Graphologie. A propos d'un livre de —, 232.
Grêle. La formation de la —, 91.
Grès. Les — de Taveyannaz, 504.
Grèves. Les — en Autriche, 670.
Grippe. La — en Angleterre, 345. La — en Angleterre et en France, au commencement de 1895, 409.
Grœnland. Observations météorologiques en —, 442.
Guêpes. Résistance des — au froid, 375.
Gymnastique. Traitement des maladies par la — suédoise, 502.

H

Hannetons. L'engrais de —, 794.
Hauts-fourneaux. Utilisation des gaz des — pour la production de puissance, 220.
Hawaï. La culture du thé et du café aux —, 313. Mythologie des îles —, 539.
Hélium. Présence de l'— dans la clévéite, 534. L'—, élément terrestre, 654. La densité de l'—, 757.
Hémaspectroscope. Sur un — comparateur, 503.
Hématozoaires. Les — des ophidiens, 152.
Hémiptères. Les appareils odorifiques dans les différents groupes d'— hétéroptères, 628.
Herbes. Législation contre les —, 601.
Hérédité. — ou milieu, 408.
Hirondelles. — en décembre, 24. Les — d'hiver, 120. Les traditions chez les —, 816.
Histoire naturelle. Vente d'échantillons d'—, 570. L'enseignement de l'— dans les écoles primaires, 732.
Hiver. L'— de 1894-1895 en Allemagne, 443. Sur l'— 1894-1895, 569.
Hivers. Effets des — rigoureux sur les céréales, 220.
Homard. Biologie du —, 441.
Homards. La reproduction des —, 630. Dictionnaire d' —, 812.
Horn. De Paris au cap —, 763.
Horticulture. — scientifique, 630.
Houille. Production de la — en France, 541.
Houiller. Sur quelques micrococcus du stéphanien, terrain — supérieur, 217.
Huiles. La combustion spontanée des —, 629.
Huîtres. — et fièvre typhoïde, 122, 312. Analyse des coquilles d'—, 373. Sur le brunissement des —, 535. — et épidémies cholériques, 568. Existence du phosphore dans les —, 692.
Hydrogène. Température d'ébullition de l'—, 407.
Hygiène. Nouveaux éléments d'—, 242. Manuel d'— coloniale, 532.
Hystérie. L'— à Madagascar, 537.

I

Illettrés. Les — dans l'armée allemande, 191.
Impressions. — maternelles, 343.
Incandescence. Sur la température des filaments à —, 150.
Incendies. Prix pour le meilleur système contre les —, 443.
Indes. Les empoisonnements aux —, 151.
Indiens. Les — aux États-Unis, 26.
Indo-Chine. Populations de l' —; les Tsiams, 289. La colonisation en —, 598.
Industrie. Histoire générale de l'—, 308.
Injections. Ancienneté des — médicamenteuses, 537.
Insecte. Un — nageur, 760.
Insectes. Faisans et —, 24. Sur les modifications que peut subir la cellule épidermique des —, 150. Fécondation des fleurs par les —, 695.
Instinct. L'— chez les jeunes faisans, 630.
Institut Pasteur. Statistique de l'— de Chicago, 478.
Italie. La récolte des vins en 1894 en —, 286. Les récoltes en — en 1894, 319.

J

Japon. La presse au —, 154. L'état sanitaire de l'armée du — en Chine, 376. La production du soufre au —, 766.
Jérusalem. Le chemin de fer de — à Jaffa, 93.
Jeune. Le — d'une couleuvre, 33.
Journaux. Les — de langue française publiés à l'étranger, 1.
Jupiter. Les dimensions des satellites de —, 188. Sur le quatrième satellite de —, 215. La rotation des satellites de —, 535. Les pôles sombres et la bande équatoriale, brillante du premier satellite de —, 567. Le globe de —, 567. Les taches de —, 727.

K

Kashmir. Exploration botanique du —, 410.
Khamsin. Le — dans le golfe de Tadjoura, 508.
Koniscope. Le —, 95.
Koumounou. Le —, plante du Congo français, 249.

L

Laboratoires. Les — maritimes de Roscoff et de Banyuls en 1894, 161, 225.
Lacs. Le carbonate de chaux de l'eau des —, 502.
Laccase. Sur la — et le pouvoir oxydant de cette diastase, 216.
Lactate de méthylène. Sur un éther d'un genre nouveau, le —, 276.
Lait. Sur le phosphate de chaux du —, 504. Physiologie de la matière minérale du —, 559.
Lamellibranches. Recherches physiologiques sur les —, 86.
Langue. La traction rythmée de la — en art vétérinaire, 761.
Langue française. Publications étrangères en —, 92.
Langoustes. Sur une maladie des —, 342.
Lapin. Le — animal carnivore, 344.
Lapins. Les — grimpeurs, 375. Les — en Australie, 441. A propos des — carnivores, 571.
Latitude. Les variations de la — de Poulkava, 116.
Latitudes. Variations des — terrestres, 404.
Légumes. Deux — nouveaux, 793.
Léman. Monographie limnologique du lac —, 723.
Lèpre. La — et sa propagation dans les îles Hawaii, 185. La — en Birmanie, 506.
Leucocytes. Rôle des — dans les inflammations microbiennes des muqueuses, 90.
Leucomaïne. — extraite des urines dans l'angine de poitrine, 692.
Lévriers. — et courses de lièvres, 210.
Lézards. Les — de M. Delbœuf, 251.
Lherzolite. La — dans les Pyrénées, 245.
Linoxine. Sur la transformation des matières grasses en —, 565.
Liparis. Les ravages du —, 407.
Liquides. Utilisation de la température du point critique des —, pour la constatation de leur pureté, 86. Lois mécaniques des — troubles et des gaz nébuleux, 272.
Lithium. Influence des sels de — sur les bactéries, 696.
Londres. Le mouvement des trains à —, 124.
Loups. Les — en Camargue, 88. Les sangliers et les — dans l'hiver 1894, 246.
Lumière. Le passage de la — à travers une lame mince dans le cas de la réflexion totale, 243. L'absorption de la — dans l'espace, 440. Théorie électro-magnétique de l'absorption de la — dans les cristaux, 663. Action de la — sur la vie animale, 791.
Lumineuse. Sur la mesure directe de l'intensité — moyenne sphérique des sources lumineuses, 372.
Lumineux. Sur la mesure du flux —, 243. Régularité du mouvement —, 600.
Luminosité. La cause de la — des flammes des hydrocarbures, 505.
Lunaire. Sur les conditions qui ont déterminé les caractères principaux de la surface —, 217.
Lunaires. Les pentes —, 665. Les photographies —, 733.
Lune. L'éclipse totale de — du 11 mars 1895, 311. Relations des déplacements en latitude des lignes de maxima barométriques avec les mouvements en déclinaison de la —, 502. La — rousse, 694.
Lunettes. Les grandes — de l'avenir, 504.
Lupin. Le pain de —, 347.
Lymphatique. Morphologie du système —, 149. Influence des substances toxiques sur la circulation —, 627.
Lymphatiques. Action du système nerveux sur les canaux —, 476.
Lymphe. Sur la circulation de la —, 23.

M

Madagascar. — et son avenir, 431. L'hystérie à —, 537. Voyage à —, 787.
Magnésium. Le spectre du — et la température des étoiles, 183.
Magnétiques. Les éléments — au 1er janvier

1895, 85. Le déplacement des pôles — de la terre, 120. Moyen de soustraire les montres aux influences —, 670.
MAGNÉTISME. La variation séculaire du — terrestre, 507. Variation séculaire et éphémérides du — terrestre, 533.
MAISONS. La hauteur des — à Londres, 278.
MALARIA. La — en Italie, 25.
MALADIE. Une — nouvelle observée dans la boucle du Niger, 284.
MALADIES NERVEUSES. Leçons sur les —, 436.
MAL DE MONTAGNE. Le — 221. Sur le — d'Amérique ou soroche, 347.
MAMMIFÈRES. Géographie des —, 568.
MANDCHOURIE. La —, 666.
MANGANÈSE. Recherches sur le —, 600.
MARIAGE. Origine du — dans l'espèce humaine, 530.
MARINE. La — des États-Unis, 108, 809. La — actuelle, 605.
MARITIMES. Les relations — entre l'Europe et l'Extrême-Orient, 30.
MARRONS. Les — d'Inde dans l'alimentation des animaux, 376.
MARS. L'orbite du satellite intérieur de —, 87. Constitution physique de la planète —, 296. L'atmosphère de —, 695.
MARSOUINS. Destruction des —, 345.
MARSUPIAL. Un nouveau —, 88.
MASTIC. — pour bacs à acides, 383.
MÉDAILLES. Fabrication des —, à la Monnaie de Paris, 701.
MÉDECINE. La — aux Croisades, 679.
MÉDITERRANÉE. Les marées de la —, 633.
MÉGALITHES. Les — du Gard, 25.
MÉLINOPITES. La production des femelles et des mâles chez les —, 216.
MEMBRES. Considérations sur l'anatomie comparée des —, 374.
MENTAL. Le développement — chez l'enfant et dans la race, 690.
MER. Sur un tremblement de —, 377.
MERCATOR. Le centenaire de l'Atlas de —, 443.
MERCURE. Les passages futurs de — sur le soleil, 26. L'aplatissement de —, 245. Sur les chaleurs de combinaisons du — avec les éléments, 600. Transformation somérique des sels de —, 691.
MER NOIRE. La fermentation sulfhydrique de la —, 506.
MER ROUGE. Vents et courants de la —, 762.
MESURE. Appareil de — de précision des longueurs à bouts, 663.
MÉTAMORPHISME. Considérations sur le — de contact, 276.
MÉTAUX. Variation des points d'ébullition des — avec la pression, 246.
MÉTÉORES. Les — d'avril, 184. La variation demi-annuelle des —, 694.
MÉTÉOROLOGIE. La — de l'année 1894, 58.
MÉTÉOROLGIQUE. Etude — du mois de février 1895 au Parc Saint-Maur, 340. Un nouvel observatoire —, 696.
MÉTÉOROLOGIQUES. La plus ancienne série d'observations — faites en France, 475.
MÉTRIQUE. Le système — aux États Unis, 666.
MÉTRIQUES. Les nouveaux étalons —, 347.
MÉTROPOLITAINS. Les — à l'étranger, 123.
MEXICAINS. Livre des anciens —, 507.
MICROBE. Le — de la variole, 761.
MICROBES. Les —, nos amis et ennemis cachés, 21. L'envahissement des organes par les — après la mort, 185. — du Houiller supérieur, 217. La variabilité chez les —, 402. Variétés et transformisme des —, 534. — et métaux, 629. Les — des vêtements, 631. Le rôle des — dans les altérations des métaux usuels en eau de mer, 657. Les — et le pavage en bois, 728.
MICROCÉPHALES. Une famille de —, 90.
MICROCÉPHALIE. La — vraie et la descendance de l'homme, 578.
MICROMÉTRIQUES. Mesures — des petites distances célestes, 188.
MICROSPORON. Structure et affinités du —, 374,
MIEL. L'industrie du — en Angleterre, 123. La production du — et de la cire, 479.
MILDEW. Le traitement du — par le lysolage. 183. Nouveaux traitements contre le —, 763.
MINES. La sécurité dans les —, 767.
MINÉRALE. Production — de la France en 1893, 606.
MIOCÈNE. Le — des environs de Bourgoin, 726.
MISSIONS. Les — scientifiques françaises, 371.
MISSOURI. Les plantes du —, 117.
MOELLE. La — osseuse comme médicament, 54.
MOINEAU. Le —, utile à l'agriculture, 635.
MOINEAUX. Les — en Algérie, 446.
MOLÉCULAIRE. Sur la rotation —, 564.
MOLLUSQUE. Un — toxique, 728.
MOLLUSQUES. Formation de la coquille chez les —, 374.
MONÉTAIRE. La circulation —, 62.
MONNAIE. L'usure et l'entretien des pièces de —, 509.
MONOTRÈMES. La température des —, 344.
MONTAGNE. Le mal de —, 97.
MONT-BLANC. Projet de chemin de fer sur le —, 91. Sur les températures minima observées au sommet du —, 533.
MORT. La crainte de la —, 361.
MORTALITÉ. La — à Paris en 1894, 152. La — dans le corps médical, 345. La — dans l'armée française depuis dix ans, 539. La — infantile et l'emploi des femmes dans les industries, 632.
MOUCHE. La — émasculante, 54.
MOUSTIQUES. La destruction des —, 88.
MOUVEMENTS. Appareil imitant les — des animaux qui se retournent sur eux-même sans appui extérieur, 406.
MUCORINÉES. Recherches histologiques sur le développement des —, 405.
MUGUET. Sur le —, agent pathogène de septicémie, 758.
MURIER. La maladie du —, 182.
MUSCLES. Différences fonctionnelles entre le muscle normal et le muscle énervé, 23. Le dégagement d'acide carbonique par des — isolés du corps, 374. Sur le dégagement d'acide carbonique par les — isolés du corps 405.
MUSÉUM. Réunion périodique des professeurs et assistants du —, 285.
MUSICAUX. Sur les vrais rapports numériques des tons, — 691.

N

NADIRALE. Lunette —, 120.
NATURALISTES. Nouvelle société de —, 187.
NAVALES. La guerre sino-japonaise et les batailles —, 261.
NAVIGATION. Le mouvement de la — maritime en France pour 1894, 510.
NAVIRES. Protection des — à la mer, 703. Les — rendus insubmersibles, 746.
NEIGE. La température de la —, 279. Utilité de la — en agriculture, 315. — par ciel serein, 442.
NEPTUNE. Un nouveau satellite probable de —, 535.
NERF. Sur le — intermédiaire de Wrisberg, 565.
NERVEUX. Anatomie des centres —, 146.
NEURONES. Objections à la théorie des —, 376.
NICKEL. Le poids atomique du — et du cobalt, 150. Emplois industriels du —, 353. La séparation qualitative du — et du cobalt, 85. Nettoyage des pièces en —, 735.
NICKELÉES. Nettoyage des pièces —, 383.
NICOTINE. Préparation industrielle et propriétés physiologiques de la —, 52.
NIGER. Une maladie nouvelle observée dans la boucle du —, 284.
NIL. L'Égypte et le —, 538. Le —, 609.
NITRIFICATION. Le travail du sol et la —, 779.
NIVELLEMENT. Sur le — de précision fait récemment en Russie, 181.
NUPTIALITÉ. — et natalité comparées dans les différents pays d'Europe, 666.

O

OBJECTIF. Le plus grand — astronomique, 87. L'— catoptrique et symétrique, 405.
OBSERVATOIRE. L'— Manora, 665. L'— d'astronomie physique de Meudon, 789.
OBSIDIENNE. Une montagne d' —, 697.
OCÉAN. Une maison en plein —, 281. La température de l'— à différentes profondeurs, 313.
OCÉANOGRAPHIE. Quelques applications de l'— à la géologie, 310. L'— pratique, 367. Application de la photographie à l'—, 404.
OCÉANOGRAPHIQUES. Recherches —, 87.
OCNERIA. Les ravages de l'— *dispar*, 88.
OCTROIS. Le produit des — en 1893, 637.
ŒIL. La sensibilité de l'— aux couleurs spectrales, 709.
OÏDIUM. L'acide sulfureux contre l'—, 677.
OISEAUX. Les — de l'Afrique orientale allemande, 88. — de mer à Paris pendant l'hiver de 1895, 221. Le retour des — migrateurs dans le centre de la France, 222. Préservation des boutons à fleurs contre les —, 407. La destruction des — utiles à l'agriculture, 669. Utilisation des — de proie en Asie centrale, 737. Les — de basse-cour, 756. La protection des —, 795.
ONDES. Sur l'entraînement des — lumineuses par la matière en mouvement, 117.
OPIUM. Valeur hygiénique de l'—, 728.
OR. La production de l'— dans le siècle, 126. Un nouveau succédané de l'—, 511.
ORAGES. La distribution des — à la surface du globe, 92.
ORCHIDÉES. Le livre des —, 116.
ORDRE. L'— dans la nature, 616.
OREILLE. Restauration du pavillon de l'—, 121.
ORGANISME. Un — énigmatique, 408.
ORGE. Variations des matières sucrées pendant la germination de l'—, 439.
OS. Analyse d'un — de momie, 692.
OSTÉOCLASTIE. L'— des bêtes bovines, 409.
OSSIFICATION. Sur les phénomènes chimiques de l'—, 758.
ORANGERS. Les — de Floride, 122.
OXYDE AZOTEUX. Action de l'— sur les métaux, 438. Réduction de l'— par les métaux, 757.

Oxydes de mercure. Sur les états isomériques des —, 438.
Ozobenzène. Sur l'—, 726.
Ozone. Sur l'— atmosphérique, 21. Sur la présence de l'— dans l'atmosphère, 52. Appareil pour produire l'—, 63.

P

Pain. Le — de meules et le — de cylindres, 794.
Paléontologie. Traité de —, 274. — américaine, 536.
Paludéennes. Prophylaxie des fièvres —, 342.
Panoramiques. Vues — obtenues avec une photojumelle à répétition, 341.
Papillons. Rapide éclosion de —, 375.
Parasites. Les — endoglobulaires du sang des vertébrés, 80. — et plantes greffées, 122.
Paris. Les provinciaux à —, 94. Le port de — en 1894, 511.
Paris. Biographie de l'amiral —, 321.
Pain. Panification du — bis, 601.
Paquebots. La vitesse des —, 815.
Parturition. Sur un cas de septuple —, 506.
Pas. Le — et l'allure dans les différentes armées, 793.
Patate. La reproduction de la —, 249.
Patelle. Le sens de l'orientation de la —, 277.
Pavé. — en bois non glissant, 639.
Pavés. Les différentes sortes de — et la stabilité des chevaux, 28. Les — d'asphalte comprimé, 671.
Pêche. Bateaux de — à vapeur, 511.
Pêcheries. Les — du Royaume-Uni, 638.
Pendule. Expérience du — de Foucault, 440.
Perles. Imitation de —, 479.
Permanganate de potasse. Sur l'action du — sur diverses matières organiques, 503.
Pesanteur. Variations de l'intensité de la — au point de vue géologique, 186. Réduction au niveau de la mer de la — observée à la surface de la terre, 691.
Peste. La — bovine au Tonkin, 250. La — en Orient, 506.
Pétrole. — ininflammable, 191. Les mélanges explosifs d'air et de —, 412. Le — américain, 570. Emploi du — brut pour prévenir les incrustations dans les chaudières, 693.
Peuplier. Un parasite du —, 154.
Phénolphtaléine. Sur quelques dérivés de la —, 276,
Phosphate d'alumine. La valeur agricole du —, 245.
Phosphates. Les — en Algérie, 122. Les —, 207. Sur les — d'origine bactérienne, 277.
Phosphore. Sur l'action des combinaisons halogénées du — avec le cuivre métallique, 600.
Phosphorescence. La — aux basses températures, 246.
Photographie. Application de la — à l'océanographie, 404. Sur la — en couleurs naturelles, par la méthode indirecte, 564.
Photographiques. Les levers — aux États-Unis, 813.
Photogravure. Réseaux quadrillés employés en —, 476.
Photométrie. — La — photographique, 73.
Phtalyle. Sur le chlorure de —, 757.
Phylloxéra. Le — en Champagne, 57. Les vignes hybrides et le —, 281. Les ravages du —, 446. Éclosion de l'œuf des sexués du — de la vigne, 665.
Physiologique. Les travaux de la station — de Paris, 2.
Pigeons. Longévité chez les —, 277.
Pile. Une nouvelle — au bichromate, 223. — thermochimique à charbon, 405.
Piles. Sur une classe de — secondaires, 406.
Pisciculture. Le Conseil supérieur de —, 570. A propos du Conseil supérieur national de —, 633.
Pithecanthropus. Le —, intermédiaire entre le singe et l'homme, 90. Sur le —, 151. Le — *erectus*, 313.
Planètes. Lacunes dans la zone des petites —, 404.
Platanes. Action novice du sel sur les —, 815.
Plomb. Sur la métallurgie du —, 725.
Pluies. — exceptionnelles, 763.
Pluvial. Le régime — dans le sud-ouest de la France, 447.
Pneumatiques. Les canons — aux États-Unis, 765.
Poissons. Épidémie sur les —, 88. Conservation des — par congélation, 287. — tués par le froid, 408. Sur le gaz de la vessie natatoire des —, 476. La distribution des — de mer, 696.
Pôle. Détermination de la position du — par la photographie, 309.
Pollen. Sur un mode curieux de déhiscence du —, 23.
Polygonum. Le — *saghalinense*, plante fourragère, 220, 274, 402.
Pomme. Valeur hygiénique de la —, 25.
Pomme de terre. L'origine de la —, 253. Traitement de la maladie de la —, 379. Sur l'origine de la —, 413. Application systématique de la — à l'alimentation du bétail, 628.
Pont. Nouveau genre de — suspendu, 27. Le — flottant de Glasgow, 27. Le — le plus élevé, 62.
Population. Le mouvement de la — française en 1893, 155. La — de la terre, 669. La — allemande en 1893, 701.
Porto-Novo. — et ses habitants, 593.
Postales. Le développement des valeurs fiduciaires —, 126.
Poucnet. Biographie de Georges —, 238.
Poudres. Détérioration des armes par les — sans fumée à base de nitro-glycérine, 95.
Poule. — adoptant de jeunes chats, 760.
Poules. La production des — pondeuses, 408.
Poussières. Moyen d'éviter les — sur les plaques, 351. Rôle des — dans la nature, 700.
Prairies. Deux ennemis des —, 318.
Précambrien. Sur l'existence de nombreux débris de spongiaires dans les phtanites du — de Bretagne, 217.
Pressions. Appareil pour mesurer les — des fluides, 309.
Primula. Toxicité du suc du — *obconica*, 601.
Projecteur. Prévision du temps annoncé par un —, 633.
Projectiles. Sur la pénétration des — dans la neige, 150. Mesure de la vitesse des —, 314. Sur le mouvement des — dans l'air, 437.
Propulseur. Sur un nouveau —, 216.
Protomorphique. Sur l'état —, 118.
Protoplasma. La continuité du — chez les plantes, 185.
Protoplasme. L'immortalité du —, 585.
Protozoaires. Sur le rapport de la forme générale et de la composition du corps chez les —, 244.
Pruniers. Les — aux États-Unis, 344.
Psychologie. — expérimentale, 122. A propos de la — des races, 763.
Psychologique. L'année —, 57.
Publications. — étrangères en langue française, 250. Articles intéressants des — étrangères, 539.
Puits. A propos du projet d'un — de 1 500 mètres, 668. Les variations de niveau des —, 670.
Pupillomètre. Un nouveau, 813.
Pygmées. Les — de l'Inde, 696.

Q

Python. Les dimensions du —, 630.
Quaternaires. Restes d'hyènes rayées — de Bagnères-de-Bigorre, 119. Sur les phosphorites — de la région d'Uzès, 119.

R

Rachitiques. Élimination de la magnésie chez les —, 726.
Racines. Le suc acide des — et l'alimentation végétale, 602.
Rage. La — et les vaccinations antirabiques à Saïgon, 316. La mouffette et la —, 409. Nouvelle vaccination contre la —, 441. La prophylaxie de la — à Paris, 814.
Ramie. Nouveau procédé d'extraction de la fibre de —, 383.
Rayonnement. Le — aux basses températures 104.
Réfracteur. Nouveau — achromatique, 694.
Renflouage. Nouvelle méthode de —, 56.
Respiratoires. Corrélation de l'intensité de la thermogenèse et des échanges —, 310.
Rhus. Toxicité du — *toxicodendron*, 762.
Richelieu. La tête de — au ministère de l'Instruction publique, 622.
Roches. Sur l'étude des — sédimentaires, 693.
Rongeurs. Les — des États-Unis, 344.
Rose. Une nouvelle —, 762.
Rotation. Sur la — des solides, 599.
Rouille. La — du prunier, 695.
Russie. Les ouragans de poussière dans la — méridionale, 571.
Rythme. Influence du — des successions d'éclat sur la sensibilité lumineuse, 149.

S

Salpêtre. Gisements de — au Cap, 91.
Sang. Les parasites endoglobulaires du — des vertébrés, 80. Influence de la gravité et de la pression de l'air sur la circulation du —, 89. Modification du — par le traitement thermal de l'eau de la Bourboule, 276.
Sangliers. Une invasion de —, 311.
Savon. Pouvoirs désinfecteurs des solutions de —, 537.
Saturne. La rotation de —, 567.
Scandinavie. Soulèvement actuel de la —, 186.
Scarlatine. Sur le microbe de la —, 627.
Science. La — a-t-elle fait banqueroute, 33. La Société des — de Batavia, 77.
Scolaire. L'hygiène — en Belgique et en Hollande, 339.
Scorpion. Variations spécifiques de la résistance du —, 444. Jeûne prolongé chez le —, 540.
Séismologie. Destruction de l'Observatoire de — du Japon, 508.
Sel. Le — et la production laitière, 760.
Sels. Volumes des — dans leurs dissolutions aqueuses, 372, 758.
Sélénium. Spectres du — et de quelques séléniures naturels, 504.

Sensibilité. Différences de — selon le sexe, la nationalité et la profession, 121.
Sériciculture. La — depuis 1890, 607.
Sérothérapie. La — du typhus, 284. Sur le traitement et la guérison de deux cas de cancer par la —, 565. Sur la — du cancer, 813.
Serpent. Un — monstre, 24.
Serpents. Les — des îles Luchu, 441.
Sérums. Venins et — antitoxiques, 568.
Sicile. L'industrie des oranges et des citrons en —, 766.
Silex. Le — du gypse des environs de Paris 276.
Silicium. Le — amorphe, 118. Les propriétés du — amorphe, 276. L'analyse du —, 373.
Simplon. Le tunnel du —, 219.
Singe. Intermédiaire entre le — et l'homme, 90.
Sismicité. Relation entre le relief et la —, 725.
Sociologiques. Mélanges —, 689.
Soie. La production de la —, 510.
Soif. Résistance à la — chez quelques vertébrés, 246. La résistance à la — de quelques vertébrés, 506.
Solaire. La couronne —, 183. Le magnétisme — en météorologie, 249. Une protubérance — extraordinaire, 760.
Solaires. Observations —, 21, 148, 215, 475, 789. Les taches —, et les perturbations magnétiques, 440. Perturbations atmosphériques et phénomènes, 725.
Soldat. La viande dans l'alimentation du —, 17.
Soleil. La durée de la rotation du — auprès de ses pôles, 183. La température du —, 190. Effets de la lumière — chez des animaux ayant vécu longtemps sous terre, 727. La rotation du —, 759. La granulation de la surface du —, 760
Solidification. Sur la — de quelques corps organiques, 599.
Sommeil. Nouvelle théorie du —, 247. Mécanisme du — hivernal de la marmotte, 311.
Sondes. — électriques, 575.
Soroche. Le — d'Amérique 347.
Soufre. Dosage du — dans les fontes, les aciers et les fers, 664.
Sourds-muets. Les — aux États-Unis, 154.
Soya. Le —, plante originaire de Chine : ses propriétés et son acclimatation, 144.
Spectrale. Analyse — des gaz dégagés, 693. Reproduction expérimentale du déplacement des lignes —, 665. Recherches sur les anneaux de Saturne, 724. Analyse — des charbons du four électrique, 789.
Spermatogenèse. Sur la — chez les Sélaciens, 182.
Station. La — hanchée, 526.
Statistique. Album de — graphique pour 1893, 55. Publication —, 444.
Statue. La — la plus élevée du monde, 282.
Stéréocospiques. Les projections — et la stéréojumelle, 691.
Sucre. L'emploi du — en agriculture, 29. La synthèse du —, 184. La production du — en France en 1894-1895, 314.
Suggestion. La —, son rôle dans l'éducation, 474.
Suicide. Le — chez les femmes, 89.
Suicides. Les — en Angleterre, 312.
Sulfonal. La recherche du sucre par la liqueur de Fehling dans les urines des personnes qui prennent du —, 600.
Sulfure d'aluminium. Le — comme minerai, 20.
Sulfure d'or. Sur le —, 244.
Sulfure de zinc. Sur le —, 341.
Sulfures. Sur les — de nickel et de cobalt, 51.
Sulfure de zinc. Influence de la température sur la transformation du — amorphe, 148.
Sulfureux. Action du gaz — sur les plantes, 121.
Superphosphates. Action comparée des — 570.
Surmenage. — intellectuel et nervosité, 218. Toxémie chez les animaux morts de —, 814.
Syndicats. Les — professionnels, 797.
Syphilis. La — en Russie, 376.

T

Tabac. Production du — en France et en Algérie, 127. Un plaidoyer en faveur du —, 278.
Tannin. Sur l'oxydation du — de la pomme à cidre, 277.
Tanniques. Dosage des compositions —, 275.
Tatouage. Le — chez les dégénérés, 90.
Tchad. Voyage au lac —, 459.
Tehuantépec. Le chemin de fer de —, 314.
Télégonie. Un pseudo-cas de —, 714.
Télégraphie. Histoire des progrès de la —, 63. Nouvelle — sans fil, 91. — sans fils, 603.
Télégraphique. Le réseau — sous-marin du globe, 223.
Télégraphiques. Un nouvel ennemi des poteaux —, 542.
Téléphone. Le — en Allemagne, 378. Le — aux États-Unis, 633.
Téléphonie. — aseptique, 25. La — en Russie, 56. La — en Autriche, 574. La — en Angleterre, 670.
Téléphoniques. Influence des fils — sur l'électricité atmosphérique, 633.
Température. La — en Europe en janvier-février 1895, 282. Influence de la — sur la distribution géographique des animaux et des plantes, 378. La distribution géographique des animaux et des plantes dans ses rapports avec la —, 499.
Températures. Nouvelle méthode thermométrique pour la mesure des hautes —, 534.
Tempête. La — de février 1895 sur l'Atlantique, 219. La — de février aux États-Unis, 314.
Tempêtes. Statistique de —, 186. L'étude des — en Russie, 378.
Temps. Appareil donnant le — moyen et le — sidéral, 348.
Terre. Gains et pertes de la — ferme, 538.
Terre-de-feu. Exploration de la —, 758.
Terres. L'appauvrissement des — nues par les pluies, 733.
Tétanos. Prophylaxie du — par la sérothérapie, 694.
Thallium. Nouveau minerai de —, 314.
Thé. La culture du — en Russie, 153.
Théâtres. Les incendies des —, 379. Les recettes des — de 1850 à 1894, 383. Les incendies dans les — en 1894, 415.
Thermo-électrique. Couple —, 95.
Thermomètres. Essai et fabrication des — de précision, 727.
Thyroïdien. Le traitement du crétinisme par le liquide —, 312.
Timbre. Un — international, 92.
Timbres postes. Les — infectieux, 602.
Tissus. Sur la régénération des —, 312. La force des — vivants, 375.
Titane. Préparation et propriétés du —, 244.
Tomates. La maladie du sommeil chez les —, 761.
Topinambour. L'alcoolisation des tiges de —, 667.
Torpilleur. — sous-marin américain, 603.
Trains. Obstacles imprévus à la circulution des —, 125.
Tramway. Un — à gaz, 27.
Tramways. Les — à vapeur en Italie, 730.
Transatlantiques. Voyageurs — en 1894, 378.
Transsibérien. Le —, 445,
Transvaal. Les minéraux du —, 724.
Tremblement de terre. Sur le — chilo-argentin du 27 octobre 1894, 181. Sur le — de Laibach, 601.
Tremblements de terre. Les — en Russie, 26. Prédiction des —, 55. Les chocs secondaires des —, 279. Les — dans l'Archipel, 279. — en Norvège, 313. La fréquence des —, 373. Sur les — de Constantinople, 378. Les — en Italie, 410. — en Autriche, 632. Sur les — de Mendoza et de Titel, 693. La vitesse de propagation des —, 701. — en Italie, 729.
Trichinose. Le traitement de la —, 632.
Trombes. Sur le mécanisme des —, 563.
Tuberculeux. Désinfection des produits —, 185.
Tuberculose. La mortalité par la — dans les grandes villes, 185. La — en Russie, 537. Conclusion de la Commission anglaise de la —, 631. La contagion de la — par le lait, 666. Beurre et —, 729. Tatouage et —, 761.
Tunisie. Le mouvement de la navigation en —, 612.

U

Université. L'— itinérante, 730.
Universités. Les étudiants dans les — étrangères, 379. Statistique internationale des —, 541. Proportion des — d'Europe par rapport au total de la population, 575.
Urane. Sur un nouveau gisement d'—, 566.
Uredo. Sur l'— *viticida*, 150.

V

Vaccination. Résultats de la — obligatoire en Allemagne, 185. — et variole en Allemagne, 477.
Vanille. Culture de la — au Mexique, 382.
Variabilité. La — chez les microbes, 402.
Variole. Les ravages de la —, 89. La — à Paris en 1893-1894, 121.
Vaso-moteurs. Les nerfs — des veines, 86.
Végétation. Phénomènes de — en hiver, 57. Phénomènes de — tardive, 88.
Venin. Strychnine et — de serpent, 505. Le — de l'ornithorynque, 536. Toxicité relative du — des divers serpents, 604.
Venimeuses. Traitement des morsures —, 792.
Vent. Vitesse d'un — de tempête, 153. Relation entre la force et la vitesse du —, 158. Sur la vitesse du — pendant les tempêtes, 604.
Ventricules. Le mécanisme de la diastole des —, 692.
Vermoulure. La défense des bois contre la —, 570.
Vers. Inefficacité du *Botrytis tenella* contre les — blancs, 441.
Vertébré. Le plus ancien — connu, 666.
Vessie. Pouvoir absorbant de la — chez l'homme, 565.
Vétérinaire. Le 6e congrès de médecine —, 604.

Viandes. L'industrie des — gelées en Nouvelle-Zélande, 280.
Vigne. Influence de l'époque de la taille de la vigne sur le rendement en bois et en fruits, 153. La cochenille des racines de la — au Chili, 254. Les exigences de la —, 343. Utilisation des produits fertilisants de la —, 406. Un parasite bienfaisant de la —, 411.
Vignes. Nombre de boutures fournies par les — porte-greffes, 28. Traitement des — phylloxérées par la tourbe imprégnée d'huile de schiste, 153. Fumage des — et qualité des vins, 628. Chlorose des — américaines, 791.
Vin. Le — de France, 176. La production du — dans les divers États, 542. L'action du froid sur le —, 667.
Vins. La production des — en 1894, 62. Les — et les cidres en 1894, 253. Les — en Italie, 286. Sur la présence d'une diastase dans les — cassés, 565. Dosage des acides volatils dans les —, 757.
Violette. La — à fleurs jaunes, 250.
Vogt. Biographie scientifique de Carl —, 769.
Volante. Machine — Langley, 91. Prix pour une machine — pratique, 410.
Volcan. Un — sous-marin, 442.
Volcanique. Éruption — au Mexique, 538.
Vue. Influence de certaines industries sur la —, 248.

X

Xylochloral. Sur le —, 149.

Z

Zincs. Amalgamage des — pour piles, 703.
Zoologie. Recherches de — marine, 87. Le Congrès international de — de Leyde, 570. Nouvelle nomenclature en —, 684.
Zoologique. Une bibliographie — universelle, 24. Un nouveau laboratoire —, 507. La station — de Solovetzky, 705.
Zuider-Zée. Le dessèchement du —, 153.

ENSEIGNEMENT PUBLIC ET CONGRÈS SCIENTIFIQUES

Thèses de la Faculté des sciences de Paris.

Labbé (A.) : Recherches zoologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés, 80.
Pagès (G.) : Physiologie de la matière minérale du lait, 559.

Collège de France.

Marey, de l'Institut : Les travaux de la Station physiologique de Paris, 2.

Faculté de médecine de Paris.

Berger (Paul) : Les procédés opératoires nouveaux dans leurs rapports avec l'enseignement clinique, 481.

Société Royale de Londres.

Rayleigh et Ramsay : Un nouveau constituant de l'atmosphère, l'Argon, 193.

Royal Institution.

Rayleigh : L'Argon, 801.

Association française pour l'avancement des sciences.

Garnier (Jules) : L'aluminium et le nickel, 353.

Société d'Acclimatation de France.

Blanc (Édouard) : L'utilisation des oiseaux de proie en Asie centrale, 738.

Union des Yachts français.

Labrousse (Ch.) : Les navires rendus insubmersibles, 746.

Université de Genève.

Yung (Émile) : Carl Vogt et son œuvre, 769.

Centenaire de l'École normale.

Duclaux, de l'Institut : Le laboratoire de M. Pasteur à l'École normale, 449.
Tannery (J.) : L'enseignement des mathématiques à l'École normale, 455.

Société des Amis des Sciences.

Dehérain (P.-P.), de l'Institut : Le travail du sol et la nitrification, 779.

Alliance française.

Gautier (E.) : Madagascar et son avenir, 431.

Cours de l'Hôtel-de-Ville.

Retterer (Ed.) : Georges Pouchet, 258.

Banquet offert à M. Berthelot.

Discours prononcés par MM. Poincaré, Berthelot, Edmond Perrier, Charles Richet, Emile Zola et Brisson, 466.

TABLE DES FIGURES

Fig. 1 à 11 : Chronophotographies prises à la Station physiologique de Paris, 1 à 8.
Fig. 12 à 18 : Types d'exagération esthétique, 17, 18.
Fig. 19 : Tableau magique des sorciers Cambodgiens, 19.
Fig. 20 à 24 : Vues du Laboratoire maritime de Banyuls, 165 à 170.
Fig. 25 à 29 : Photographies instantanées du cheval à diverses allures, 213.
Fig. 30 à 32 : Vues du laboratoire maritime de Banyuls, 226, 227.
Fig. 33 à 37 : Nouvelle étuve à désinfection de MM. Besson et Vaillard, 237 à 240.
Fig. 38 : Graphique comparatif de l'étendue des réseaux ferrés dans les divers pays, 279.
Fig. 39 à 45 : Schémas de bateaux à vapeur à propulsion hydraulique, 300 à 303.
Fig. 46 : Courbe de la température de l'Océan à diverses profondeurs, 313.
Fig. 47 à 51 : Photographies d'un géant acromégalique, 331 à 335.
Fig. 52 : Graphique des jours de gelée depuis 1884, 347.
Fig. 53 : Instrument donnant le temps moyen et le temps sidéral, 349.
Fig. 54 et 55 : Schémas du vol à voile, 398.
Fig. 56 : Emplacement des gisements d'écume de mer en Asie-Mineure, 401.
Fig. 57 et 58 : Tracés des variations du vent à la surface du sol, 427, 428.
Fig. 59 : Schéma du régime théorique d'un vent irrégulier dont les pulsations horizontales sont séparées par des intervalles de calme, 429.
Fig. 60 : Carte de l'itinéraire de Kouka à Bir Meschrou (voyage de M. P.-L. Monteil au lac Tchad), 460.
Fig. 61 : Graphique comparatif du mouvement des principaux ports de France, 510.
Fig. 62 et 63 : Station hanchée, profil, 527.
Fig. 64 et 65 : Station hanchée, type contrarié, vue postérieure, 527.
Fig. 66 : Projection sur plan horizontal de l'axe des épaules et de celui des hanches dans la station droite et dans la station hanchée, 528.
Fig. 67 : Station hanchée chez la femme, 528.
Fig. 68 et 69 : Station hanchée; vues antérieure et postérieure, 529.
Fig. 70, 71, 72 et 73 : Schémas relatifs à la composition minérale du lait chez les diverses espèces, 561.
Fig. 74 à 81 : Portraits de trois microcéphales, 578, 579.
Fig. 82 : Enfant chimpanzé de 3 ans, 584.
Fig. 83 et 84 : Masque momifié du cardinal de Richelieu, 623, 624.
Fig. 85 : Portrait de Richelieu, d'après une peinture de l'époque, 625.
Fig. 86 : Arsenal de chirurgie en 1500, 661.
Fig. 87 : Appareil pour déterminer l'influence des basses températures sur la cohésion, 674.
Fig. 88 : La Station zoologique de Solovetzky, 706.
Fig. 89 : Vue générale du couvent de Solovetzky, d'après une photographie faite par le soleil de minuit, 707.
Fig. 90 : Appareil pour déterminer la sensibilité de l'œil aux couleurs spectrales, 710.
Fig. 91-92 : Courbes de la sensibilité de l'œil aux diverses couleurs du spectre, 712.
Fig. 93 : Henri-Adolphe Archereau, physicien (1819-1893), 722.
Fig. 94 : Principaux sujets de l'équipage de fauconnerie du Khan de Khiva (porteurs d'aigles), 738.
Fig. 95 : Machine à faire le vide, 799.
Fig. 96 : Spectre de l'Argon, 805.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS CITÉS

4e Série. — Tome III. — Janvier à Juin 1895.

A

Abbadie, 308, 341.
Abraham, 476.
Achard, 185.
Achelis, 539.
Agamennone, 279, 701.
Agassiz, 504.
Aignan, 476.
Aitken, 95.
Akinfieff, 442.
Albert de Monaco, 85.
Amagat, 341.
Amsler, 286.
Amstutz, 767.
Andouard, 243.
Andrade, 21, 789.
André, 243, 475.
Andrée, 443, 628.
Andrews, 255.
Apostoli, 406.
Arcidiacono, 670.
Arnaud, 665.
Arnaudeau, 215, 627.
Assmann, 603.
Astre, 439, 564.

B

Bach, 21, 21.
Badoureau, 186.
Bahar, 568.
Baillaud, 437.
Balch, 410.
Ball, 696.
Balland, 123, 341, 535.
Baratta, 410.
Barbey, 693.
Barbier, 603, 789.
Bardes, 308.
Barfurth, 312.
Barker, 729.
Barrett, 91.
Bartel, 506.
Bartoli, 26.
Barus, 246.
Basin, 504.
Basing, 631.
Bataline, 602.
Battandier, 215, 790.
Bauer, 507.
Baum, 24.
Baumgardt, 606.
Baux, 404.
Bayard, 569.
Beck, 120.
Bedson, 218.
Béhal, 600, 726.
Behot, 632.
Belliard, 725.
Belopolsky, 665, 727.
Bellot, 345.
Benvenuto, 319.
Bergey, 630.
Berlioz, 406.
Berrubé, 148.
Berson, 442.
Berthault, 439.
Berthelot, 215, 243, 373, 405, 437, 438, 466, 534, 812.
Berthelot (D.), 534, 664, 693.
Bertrand, 117, 215, 407, 813.
Besson, 181.
Beudon, 243, 599.
Bigelow, 183, 249.
Bigourdan, 628.
Billet, 152.
Billings, 54, 630, 761.
Binet, 57, 405.
Birkeland, 663.
Bissange, 281.
Blanchard, 629.
Bleicher, 693.
Blondel, 243, 372.
Bodio, 25.
Bolley, 693.
Bollinger, 185.
Bompas, 694.
Bonnal, 757.
Boutroux, 601.
Bordas, 439.
Bordier, 601.
Borel, 243, 437.
Bougaieff, 308.
Bougalef, 51.
Bouquet de la Grye, 507.
Boussinesq, 789.
Boutan, 181.
Bouty, 789.
Bouveault, 789.
Bouvier, 341.
Branly, 533, 564.
Brautigam, 319.
Brenner, 665.
Bricard, 117.
Brien, 794.
Brissaud, 89.
Broadlent, 122, 151.
Brocard, 215,
Brochet, 51, 117, 308, 373.
Brorsen, 571.
Brown, 631.
Bruener, 599.
Brunel, 21.
Brunhes, 438, 663.
Buchan, 120.
Buchanan, 631.
Bucherer, 28.
Burdon Sanderson, 630.
Burker, 757.

C

Cacheux, 633.
Callandreau, 404.
Calmette, 568
Cambier, 117, 308, 373.
Camescasse, 665.
Campbell, 87.
Campredon, 664.
Camus, 476.
Canard, 443.
Cannieu, 565.
Capon, 21.
Cardew, 729.
Cari-Mantrand, 664.
Carnot (A.), 375.
Carpentier, 341.
Cartan, 372.
Carvallo, 117, 309.
Cassini de Thury, 285.
Cauro, 243.
Caustier, 407.
Cautiget, 814.
Cayeux, 215, 275, 665.
Cayley, 188, 215.
Cazeneuve, 790.
Cerisier, 127.
Chabrié, 758.
Chamberlain, 441.
Chapel, 437.
Chappuis, 601.
Charpentier, 388.
Charpy, 148.
Charrin, 758.
Chatin, 148, 373, 535, 692, 790.
Chauveau, 534.
Chauveaud, 148.
Chavanne, 308.
Chervin, 666.
Clark, 535.
Claypole, 666.
Cleland, 505.
Clement, 639.
Clève, 534, 757.
Clowes, 407.
Cocheril, 121.
Coculesco, 85.
Collings, 761.
Colson, 21, 51, 117, 627.
Combes, 21.
Coniel, 21.
Conn, 343.
Cornevin, 376, 441.
Cornu, 243, 663.
Cosserat, 789.
Cotton, 627.
Courtier, 405.
Craig, 437.
Crane, 638.
Crépy, 412.
Crochetelle, 439.
Crouzel, 21.
Cullerre, 537.
Cunningham, 313.

D

Daille, 148, 665,
Damseaux, 121, 478.
Danor, 539.
Dana, 571.
Dastre, 405.
Daubrée, 758.
Davidson, 27.
Dechevrens, 696.
Decroix, 446.
Degrully, 791.
Dehérain, 117, 477.
Delacre, 148.
Delahaye, 504.
Delaurier, 437, 812.
Delebecque, 502.
Delépine, 21, 16, 148, 181, 341, 476.
Demeczky, 85.
Denigès, 439, 503.
Deniker, 90.
Denning, 727.
Depéret, 117.
Desaint, 372.
Deslandres, 51, 341, 475, 691, 725, 789.
Desprez, 378.
Dewar, 246.
Dines, 378.
Ditte, 117, 181, 243.
Dixon, 538.
Donald, 121.
Doumet-Adamson, 377.
Douxami, 726.
Drach, 117.
Drillon, 243.
Duboin, 438.
Dubois, 90, 309.
Ducla, 215, 275, 341.
Dufet, 243.
Dunkin, 184.
Duparc, 504.
Duplay, 790.
Duponchel, 148, 181.
Durand, 374.
Dyck, 51, 85.
Dyer, 602.

E

Edelman, 319.
Ellenberger, 24.
Elzholz, 537.
Ernst, 666.
Espine, 627.
Etard, 243, 663.
Evermann, 793.
Evoy, 31.
Exler, 542.

F

Fabry, 243.
Fallot, 667.
Farr, 632.
Fauth, 665.
Faye, 504, 563, 759.
Fayollat, 148.
Fayrer, 409.
Ferrero, 89.
Féry, 476.
Fitz-Gerald, 243, 248.
Flahaut, 21.
Flammarion, 308.
Flournoy, 122.
Folie, 733.
Forcrand, 51, 438, 477, 757,
Forest, 446.
Foss, 248.
Foster, 345.
Fouché, 406.
Fougères, 181.
Foussereau, 117.
Foveau, 51.
Fowler, 280, 408.
Frankland (Percy), 312.
Frankland, 567, 629, 727, 791.
Franklin, 378.
Fraser, 792.
Freuch, 54.
Friedel, 693.

G

Gaide, 312.
Gaillot, 85.
Galache, 703.
Galliot, 159.
Galli-Valerio, 761.
Gamaleïa, 696.
Gannett, 153.
Gardiner, 185.
Garman, 246, 441.
Garnier, 181.
Garrigou-Lagrange, 240.
Gastine, 791.
Gaudier, 54.

Gautier, 275, 308.
Gérard, 373.
Germe, 692.
Giard, 255.
Gibaudan, 667.
Gibier, 813.
Gilson, 627.
Gin, 600.
Girard, 148, 275, 439, 628, 727.
Gley, 476, 627.
Goguet, 725.
Golgi, 247.
Goode, 696.
Goriansky, 185.
Götzen, 125.
Gouessiat, 404.
Gouirand, 565.
Gouré de Villemontée, 21.
Goursat, 372, 475.
Gouy, 600, 663.
Grablovitz, 633.
Gramont, 504.
Grandval, 693.
Granger, 600.
Grasset, 51.
Gray, 190.
Gregory, 151, 632.
Gréhant, 533, 726,
Griffith, 218,
Griffiths, 664, 692.
Gruvel, 148.
Guccia, 599.
Guébhard, 341, 665, 692.
Guerne, 125, 633.
Guignard, 215.
Guillaume, 21, 215, 789.
Guinchant, 757.
Guntz, 503.
Guye, 148, 308, 373, 439, 564.
Guyon, 215,
Guyot, 275.

H

Haddon, 790.
Hall, 87.
Haller, 275, 308, 693, 757.
Hallopeau, 813.
Hanitsch, 536.
Hankin, 409.
Hannay, 725.
Hanriot, 148.
Harding, 153.
Harlé, 117.
Hartig, 407.
Hartmann, 663.
Hang, 51.
Hava, 477.
Hébert, 215.
Hellmann (G.), 343.
Helmholtz, 760.
Henry (Charles), 148, 813.
Henry (Louis), 148, 275, 534, 789.
Héricourt (J.), 565, 813.
Herrick, 630.
Hess, 91.
Hende, 671.
Heuzé, 253.
Hill, 89.
Hilh, 54.
Hoho, 415,
Holden, 695.
Holt-Schooling, 669.
Holwell, 695.
Howard, 536.
Hubbard, 693.
Hugo, 21, 148, 341.
Humbert, 275, 308, 563.
Huater (John), 312.
Hutchins, 95.

I

Ilet, 21.
Issartier, 91.

J

Jacquiot-Constant, 243.
Jaffa, 603.
Janet, 275.
Jankau, 278.
Janssen, 372, 533, 789.
Jeanpierre, 121.
Jensen, 538.
Johnson, 26.
Jolles, 537.
Joné, 21.
Jonquières, 308, 372, 725.
Jordan, 373, 439.
Julien, 415.
Jungfleisch, 51.

K

Kainmermann, 569.
Karstens, 671.
Karwiese, 667.
Kaufmann, 117, 181, 373.
Keeler, 183.
Kenyon, 408.
Kerr, 89.
Kihlmann, 220.
Kijanizin, 536.
Kilian, 51, 275.
Kissling, 629.
Klatte, 127.
Klein, 25.
Koch, 117, 148.
Kœchlin, 158.
Kœnigs, 563, 627.
Koninck, 476.
Korda, 405.
Kossowitsch, 184.
Kostinsky, 218.
Kowalski, 117.
Koubanoff, 309.
Kuhn, 506.
Kukula, 541.
Künckel, 125, 628.

L

Labbé, 275.
Lacroix, 243, 275, 477, 563.
Lacroix-Danliard, 792.
Lafay, 21.
Lafon, 275, 600, 628.
Lagneau, 219.
Lagorio, 478.
Lagrange, 415.
Lajoux, 693.
Lancrenon, 280.
Landerer, 215.
Langley, 91.
Lannois, 564
Latter, 375.
Laulanié, 309.
Launay, 280, 791, 813.
Laussedat, 814.
Lavis, 151.
Laye, 215.
Leau, 308.
Lebeau, 667.
Le Cadet, 21.
Lechappe, 341.
Le Chatelier, 438, 534, 664.
Lecomte, 215.
Lecoq de Boisbaudran, 275, 372, 564, 692, 758.
Le Dantec, 51, 181, 243.
Leduc, 341.
Lefebvre, 794.
Léger, 51, 405.
Leleux, 600.
Lemoine, 308, 476.
Le Moult, 441.
Lepierre, 21, 600.
Lépine, 148, 247.
Leroux, 476, 665.
Le Roy, 181, 404.
Levavasseur, 533, 599, 756.
Lewes (Vivian), 314.
Lewes, 505.
L'Huillier, 563.
Liévin, 993.
Lilienfeld, 87.
Lindet, 275.
Liouville, 599.
Lippmann, 308, 665.
Livache, 565.
Lockyer, 693.
Lœwy, 89.
Lombard-Dumas, 25.
Lory, 215.
Lothar de Kœppen, 599.
Lothar-Meyer, 539.
Lowell, 695.
Lucas (A.), 757.
Ludwig, 604.
Lühnenschloss, 315.
Lumière, 564.

M

Maboulès, 281.
Macé de Lépinay, 502.
Mack, 343.
Maclear, 442.
Malbot, 21.
Malherbe, 309.
Mallèvre, 117.
Maltezos, 533.
Mangin, 664, 815.
Mannheim, 537.
Markoff, 662.
Marriott, 569.
Mas, 250.
Mascart, 599.
Masella, 791.
Mason, 345.
Massec, 761.
Massey, 692.
Mathias-Duval, 247.
Maumené, 21, 503, 600, 725, 812.
Maurel, 90.
Mauson, 117.
Maxim, 57.
Mayençon, 373.
Maze, 475.
Meigo, 543.
Meerens, 691.
Mély, 148, 154.
Mer, 570, 243.
Mercator, 443.
Merriam, 344, 378.
Meslin, 215.
Meunier (St.), 215.
Michel-Lévy, 215.
Michelson, 347.
Miller, 247.
Millet, 181.
Milne (J.), 508.
Mingaud, 53.
Minguin, 693.
Miquel, 508, 728.
Mirinny, 502.
Mitchell, 190.
Moëssard, 691.
Moissan, 21, 51, 85, 148, 181, 243, 627, 693.
Monck, 184, 440.
Monet, 599.
Monnet, 641.
Monod, 409.
Montessus, 725.
Montessus de Ballore, 373.
Moreau, 215.
Morgan, 277.
Morton, 150, 219.
Mosnier, 308.
Mouilleferh, 542.
Mourceaux, 85.
Moynier de Villepoix, 374.
Müller, 308.
Müller (A.), 505, 632.
Müntz, 341, 373, 406, 628, 692.

N

Nansen, 442.
Nansouty (de), 439.
Neumann, 759.
Noguès, 181.
Nordenskjold, 566.

O

Oeagne, 475.
Œchsner de Coninck, 117, 726.
Ohlin, 344.
Oldham, 346.
Olivier (Ernest), 439.
Olszewski, 407, 536.
Omori, 279.
Oppenheimer, 602.
Ostrowsky, 758.
Oustalet, 446.
Oustimovitch, 215.

P

Pagnoul, 535.
Painlevé, 444.
Paquet, 563.
Pâquier, 665.
Parenty, 51.
Passy, 341.
Pasteur, 449.
Pastukoff, 219.
Payne, 186, 631.
Peal, 630.
Pellœt, 503.
Pellegrini, 184.
Pellet, 756.
Pensot, 627.
Pepin, 341, 789.
Perchot, 599.
Perez, 215.
Pernet, 727.
Perrier, 374, 600.
Perrin, 21, 51.
Peter, 344.
Petermann, 91, 379.
Peters, 666.
Petit, 315, 437, 439.
Pétrovitch, 533.
Peyrou, 21.
Pfister, 191.
Philippon, 670.
Phulpin, 185.
Phisalix, 534, 813.
Piana, 761.
Picard, 51, 308, 372, 437.
Pickering, 535, 567.
Pictet, 85, 117, 181, 215.

Pierce, 567, 693.
Pieri, 85.
Pigeon, 438.
Pionchon, 564.
Pizon, 308.
Plummer, 186.
Poincaré, 117, 215, 275, 406, 502.
Poincaré (H.), 503.
Poirier (E.), 506.
Ponsot, 243, 308.
Poulseri, 63.
Pousson, 565.
Preece, 603.
Price, 571.
Priestley, 814.
Prompt, 275, 308, 538.
Prunet, 181.
Puscarni, 441.
Putnam, 691.

R

Rabaut, 693.
Raeovitza, 308.
Rambaud, 21, 757.
Rambaut, 767.
Ramon y Cajal, 247.
Ramsay, 376, 476, 664.
Ramsden, 89.
Ranvier, 21, 85, 148.
Rasch, 243.
Rayet, 372, 447.
Rayleigh, 411.
Recoura, 812.
Redon, 814.
Régis, 312.
Reichenow, 88.
Reichl, 601.
Renard, 51, 726.
Renault, 21, 148, 215.
Renaut, 377.
Renou, 341.
Renzi, 791.
Résal, 308, 341.
Révil, 148.
Rey-Pailhade, 796.
Reyt, 275.
Ricco, 440, 670.
Richard, 117, 476.
Richet (Ch.), 565, 813.
Riedel, 697.
Ritter, 504.
Rivals, 373, 438.
Rive (de la), 627, 692, 757.
Roché, 341.
Rochebrune, 728.
Rocques, 275.
Rocquigny-Adanson, 313.
Roland-Gosselin, 762.
Rolle, 696.
Roques, 726.
Rosenstiehl, 181, 215, 243.
Rossard, 341, 437.
Rossi, 90.
Roszel, 246.
Roth, 729.
Rouby, 632.
Roule, 215.
Rouvier, 726.
Rouville, 85.
Rubens, 91.
Rué, 477.
Ryder, 539.

S

Sabatier, 85, 181, 438, 725, 757.
Salomon, 21.
Salvert, 662, 757.
Sans, 243.
Saporta (A. de), 181.
Saporta (G. de), 181.
Sarrap, 148.
Salke, 279.
Savoire, 790.
Sayé, 154.
Sayn, 215.
Scheiner, 183, 760.
Schœberle, 440.
Schœberlé, 535.
Selœsing, 281, 406, 790.
Schrœder, 278.
Schubert, 309.
Schukewitch, 762.
Schuster, 602, 627.
Schutzenberger, 725, 627.
Sclater, 568.
Searles, 25.
Seguy, 475.
Seitz, 631.
Selesneff, 25.
Senderens, 438, 725, 757.
Seynes, 504.
Siacci, 21.
Sigalas, 565.
Simon, 344, 726, 797.
Sipière, 181.
Sivers, 408.
Slavianoff, 543.
Soëtbeer, 126.
Sorior y mata, 408.
Spring, 191.
Stanley (W.), 567.
Stanfield, 246.
Stewart, 536.
Stieltjes, 51.
Stirling, 88.
Stodolkiewitz, 85, 404, 533, 662.
Straeciati, 26.
Stretton, 729.
Stricht, 439.
Stuart, 536.
Summa, 89.
Supper, 697.
Sy, 21, 757.
Symonds, 729.

T

Tacchini, 148, 475.
Tannenberg, 437.
Tannery, 341.
Tanret, 181, 439, 664.
Tarde, 152.
Tassilly, 476.
Taylor, 694.
Teisserene de Bort, 533.
Théobald, 792.
Thézard, 692.
Thierry, 503.
Thomas, 308, 693.
Thoulet, 309, 404.
Tillo, 533.
Timiriazeff, 309.
Tissandier, 629.
Tisserand, 148.
Tissot, 374, 405.
Touchimbert, 148.
Tornier, 760.
Tracy, 792.
Traverso, 405.
Tresse, 308.
Turquan, 94.
Thivaite, 220.

V

Vaillard, 694.
Vallerant, 407.
Vallier, 148.
Vannacque, 127.
Vanwallendaele, 539.
Varet, 438, 600, 627, 663, 691.
Vaschy, 21, 117, 215.
Vaudin, 504.
Vausant, 735.
Venukoff, 181, 534.
Vernon, 408.
Vesesco, 441.
Vesque, 477.
Vessiot, 117.
Vigouroux, 117, 275, 373, 725.
Villard, 94, 181, 789.
Ville, 439.
Ville (J.), 564.
Villiers, 21, 51 85, 117, 148, 243, 341.
Vilmorin, 122, 253, 762.
Vinot, 502.
Violle, 564.
Virchow, 441.
Vivien, 148.
Vogt, 604, 629.
Vuillemin, 374.

W

Wade, 409.
Walleraut, 628.
Walton, 439.
Warkman, 24.
Wassermann, 729.
Wedensky, 21.
Weed, 88.
Weierstrap, 309.
Weir-Mitchell, 630.
Weiske, 347.
Weiss, 503.
Wesch, 813.
West, 85.
Weyer, 120.
Wharton, 383.
Whipple, 761.
Wiasemsky, 763.
Wiekersheim, 243.
Williams, 631.
Wilsing, 759.
Wilson, 190.
Windle, 630.
Wolf, 504.
Wright, 696.

Z

Zawodny, 411.
Zeiller, 791.
Zélande, 345.
Zelinski, 505.
Zenger, 405, 601, 693, 725, 812.
Zochios, 502.
Zorn, 21.

Paris. — Chamerot et Renouard Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 32581. — *L'Administrateur-gérant* : HENRY FERRARI.